

Atty. Docket: 1324.64102
Atty. Phone: (312) 993-0080

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年 9月17日

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第263845号

出 願 人

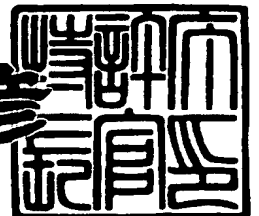
Applicant(s):

富士通株式会社

2000年 2月 4日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特2000-3004960

【書類名】 特許願

【整理番号】 9940177

【提出日】 平成11年 9月17日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02F 1/13

【発明の名称】 液晶表示装置及びその製造方法

【請求項の数】 11

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 津田 英昭

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 吉見 琢也

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 田代 国広

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 小池 善郎

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 井上 弘康

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

株式会社内
【氏名】 村田 聡
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
【氏名】 鈴木 英彦
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
【氏名】 吉田 秀史
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
【氏名】 長谷川 正
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
【氏名】 谷口 洋二
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
【氏名】 中山 徳道
【特許出願人】
【識別番号】 000005223
【氏名又は名称】 富士通株式会社
【代理人】
【識別番号】 100101214
【弁理士】
【氏名又は名称】 森岡 正樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 047762

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9905855

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶表示装置及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

2つの基板間に挟まれた液晶を封止する光硬化性材料からなるシール剤を備えた液晶表示装置において、

前記2つの基板の前記シール剤と接触する領域に光反射層が形成されていること

を特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

2つの基板間に挟まれた液晶を封止する光硬化性材料からなるシール剤を備えた液晶表示装置において、

前記2つの基板の前記シール剤近傍に前記液晶を垂直配向させる配向膜が形成されていること

を特徴とする液晶表示装置。

【請求項 3】

2つの基板間に挟まれた液晶を封止する光硬化性材料からなるシール剤を備えた液晶表示装置において、

前記2つの基板の画像表示領域と前記シール剤との間で対向する2つの電極と

前記2つの電極間に電圧を印加する電源と

を備えていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 4】

一方の基板上の複数箇所に液晶を滴下してから、光硬化性材料からなるシール剤を介して前記一方の基板と他方の基板とを貼り合わせ、前記シール剤に光を照射して硬化させる工程を有する液晶表示装置の製造方法において、

前記光は、偏光光を用いること

を特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項 5】

一方の基板上の複数箇所に液晶を滴下してから、光硬化性材料からなるシール剤を介して前記一方の基板と他方の基板とを貼り合わせ、前記シール剤に光を照射して硬化させる工程を有する液晶表示装置の製造方法において、

前記シール剤近傍の前記液晶の分子を垂直配向させて前記光を照射すること
を特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項 6】

2つの基板間に挟まれた液晶を封止する光硬化性材料からなるシール剤を備えた液晶表示装置において、

前記シール剤は、前記2つの基板のうちの一方との接触領域の少なくとも一部が前記一方の基板に形成された遮光膜と重なり合っていること

を特徴とする液晶表示装置。

【請求項 7】

一方の基板上の複数箇所に液晶を滴下してから、光硬化性材料からなるシール剤を介して前記一方の基板と他方の基板とを貼り合わせ、前記シール剤に光を照射して硬化させる工程を有する液晶表示装置の製造方法において、

前記シール剤の前記他方の基板との接触領域の少なくとも一部が前記他方の基板上に形成された遮光膜と重なり合うように形成し、

前記他方の基板に形成されたカラーフィルタを含む領域に光を照射して前記シール剤を硬化させること

を特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項 8】

2つの基板間に挟まれた液晶を封止する光硬化性材料からなるシール剤を備えた液晶表示装置において、

前記2つの基板のいずれかに形成された遮光膜と、

着色粒子が添加されて前記遮光膜下方に形成され、前記2つの基板を電氣的に接続するトランスファと、

前記トランスファ上方の前記遮光膜に開口された光入射孔と

を備えたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 9】

一方の基板上の複数箇所に液晶を滴下してから、光硬化性材料からなるシール剤を介して前記一方の基板と他方の基板とを貼り合わせ、前記シール剤に光を照射して硬化させる工程を有する液晶表示装置の製造方法において、

前記一方の基板を平行平板上に固定し、前記一方の基板に貼り合わせた前記他方の基板を押圧しつつ、前記シール剤に光を照射して硬化させることを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項 1 0】

一方の基板上の複数箇所に液晶を滴下してから、光硬化性材料からなるシール剤を介して前記一方の基板と他方の基板とを貼り合わせ、前記シール剤に光を照射して硬化させる工程を有する液晶表示装置の製造方法において、

前記液晶は光重合性材料を含み、
前記液晶に光を照射して硬化させた後、前記シール剤を硬化すること
を特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項 1 1】

2つの基板間に挟まれた液晶を封止する光硬化性材料からなるシール剤を備えた液晶表示装置において、

前記2つの基板を貼り合わせる際の位置決め用の突起物が、前記2つの基板上に形成されていること
を特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶表示装置（Liquid Crystal Display；LCD）及びその製造方法に関し、特に、液晶を基板間に封止する際に滴下注入法を用いた液晶表示装置及びその製造方法に関する。

【0 0 0 2】

【従来技術】

液晶表示装置の製造工程は大別すると、ガラス基板上に配線パターンや薄膜トランジスタ（TFT）等のスイッチング素子（アクティブマトリクス型の場合）

等を形成するアレイ工程と、配向処理やスペーサの配置、及び対向するガラス基板間に液晶を封入するセル工程と、ドライバ I C の取付けやバックライト装着などを行うモジュール工程からなる。このうちセル工程で行われる液晶注入プロセスでは、例えば T F T が形成されたアレイ基板と、それに対向してカラーフィルタ（C F）等が形成された対向基板とをシール剤を介して貼り合わせた後シール剤を硬化させ、次いで液晶と基板とを真空槽に入れてシール剤に開口した注入口を液晶に浸けてから槽内を大気圧に戻すことにより基板間に液晶を封入する方法（真空注入法）が用いられている。

【 0 0 0 3 】

それに対し近年、例えばアレイ基板周囲に枠状に形成したシール剤の枠内の基板面上に規定量の液晶を滴下し、真空中でアレイ基板と対向基板とを貼り合せて液晶封入を行う滴下注入法が注目されている。滴下注入法による液晶表示パネルの製造工程について図 3 9 を用いて簡単に説明する。まず、図 3 9（a）に示すように、例えば、T F T 等のスイッチング素子が形成されたアレイ基板 2 0 4 の基板面上の複数箇所に、図示しない液晶滴下注入装置から液晶 2 0 6 を滴下する。次いで、表示領域内に共通（コモン）電極やカラーフィルタが形成され、表示領域外周囲に紫外線（U V）照射で硬化する U V シール剤 2 0 2 が塗布された対向基板 2 0 0 を位置合わせしてアレイ基板 2 0 4 に貼り付ける。この工程は真空中で行われる。次いで、貼り合わせた基板を大気中に戻すと図 3 9（b）に示すように、貼り合わされたアレイ基板 2 0 4 と対向基板 2 0 0 間の液晶 2 0 6 が大気圧により拡散する。次に、図 3 9（c）に示すように、シール剤 2 0 2 の塗布領域に沿う移動方向 2 1 1 で U V 光源 2 0 8 を移動させながら U V 光をシール剤 2 0 2 に照射し、シール剤 2 0 2 を硬化させる。

【 0 0 0 4 】

この滴下注入法は、従来のパネルの製造に広く用いられてきた真空注入法と比較して、第 1 に液晶材料の使用量を大幅に低減できること、第 2 に液晶注入時間を短縮できること等から、パネル製造のコストを低減したり量産性を向上させたりする可能性を有しているため、パネル製造工程での適用が強く望まれている。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、この滴下注入法を用いて製造した液晶表示装置には、シール剤と液晶とが接するシール際で表示ムラが発生してしまうという問題が生じている。その原因の1つを図40を用いて説明する。図40は、液晶表示パネル端部の一部横断面を示している。アレイ基板200と対向基板204とがシール剤202を介して対向している。アレイ基板200の対向基板204と対向する面には画素電極やバスライン（図40では、これらをまとめて符号212として示す）が形成され、その上部に配向膜214が形成され、対向基板204のアレイ基板200と対向する面には共通電極やカラーフィルタ（図40では、これらをまとめて符号216として示す）が形成され、その上部に配向膜218が形成されている。対向する電極間は所定のセルギャップが維持されて液晶206が封止されている。図示の通り、パネル端部の液晶206はシール剤202に接触している。

【0006】

このような構造において、シール剤硬化のためにシール剤202に向けてUV照射を行うとUV光210はわずかに拡散してシール剤202近傍の図中斜線で示す領域の液晶220をも照射してしまう。ところが、一般に、液晶材料にUV光を照射すると液晶の特性が劣化してしまい、特に比抵抗が下がる傾向にありFT-LCD等で要求される高い電圧保持率が維持できなくなる。そのため、UVが照射されていない部分と比べて液晶セルの駆動電圧が異なり、中間調表示において表示ムラが目立つようになる。

【0007】

また、滴下注入法では、UV照射前のシール剤202と液晶206が接触する領域が広いため、未硬化のシール剤による液晶材料の汚染の可能性も高くなる。この液晶汚染を抑制するには、UV照射を瞬時にを行いUVシール剤を素早く硬化させる必要がある。しかし、照射時間を短縮するために高い強度のUV光を照射すると、その漏れ光が液晶材料へ与えるダメージも大きくなってしまいうという問題がある。

【0008】

また、以上説明したように、滴下注入法ではシール剤に光硬化樹脂もしくは光

及び熱硬化樹脂を用いる。シール剤の光硬化に関する先行技術としては、貼り合せた基板に光を透過する所定のパターンを有するマスクを介して紫外線照射する手法（特開平 0 9－6 1 8 2 9 号公報）や上下基板の遮光部をシール配置位置で重ならないよう対向配置する手法（特開平 0 9－9 0 3 8 3 号公報）、貼り合わせ時の圧力と大気圧または貼り合わせ後の真空チャンバー内の圧力との差圧によりパネルの圧着を行う手法（特開平 1 0－2 6 7 6 3 号公報）等が知られている。

【 0 0 0 9 】

ところが、これらの手法を用いても滴下注入法における光硬化プロセスでは以下に示す課題を抱えている。

まず、液晶の光劣化が挙げられる。光硬化樹脂には保存性や接着強度の点から紫外線硬化樹脂が用いられるが、既に説明したとおり、液晶に紫外線が照射されると光分解反応が進行し、イオン性不純物が発生する。このイオン性不純物は電圧保持率の低下や焼き付きといった表示不良を引き起こす。このため上記文献（特開平 0 9－6 1 8 2 9 号公報）に開示されたような、光を透過する所定のパターンを有するマスクを用いることが考えられるが、シールパターン毎にマスクが必要になり、またマスクアライメントの工数が増えることになるため、液晶の滴下注入法のねらいであるパネルの製造コスト低減及び量産性の向上を却って阻害することになりかねないという問題を有している。

【 0 0 1 0 】

第 2 には、パネル外形寸法の拡大が挙げられる。アレイ基板側の非表示領域には通常多くの金属膜からなる端子が形成されている。上記文献（特開平 0 9－9 0 3 8 3 号公報）のように上下基板の遮光部をシール剤配置位置で重ならないよう対向配置するには実質的にブラックマトリクス of 額縁外にシールを形成しなければならず、パネル外形寸法を拡大せざるを得なくなる。

【 0 0 1 1 】

第 3 には、位置ずれの問題がある。光硬化では瞬時にシール硬化が行われるため基板が本来有しているうねりや反りによる応力が残留しやすい。この状態で熱処理を行うと応力が解放され基板の位置ずれが発生する。

【 0 0 1 2 】

第 4 には、プレス不良の問題がある。滴下注入では上記公報（特開平 1 0 - 2 6 7 6 3 号公報）のように貼り合せた時の圧力と大気圧または貼り合わせ後の真空チャンバ内の圧力との差圧により基板全体を加圧して液晶の拡散を図っている。加圧直後は液晶がシール剤まで到達していないためシール剤は瞬間的に押され、基板間に混入されたスペーサの厚さにまでプレスされるが、パネル面内は所定厚より厚いため、その後シール剤は押し返されてしまう。放置時間を長くすることによりパネル厚は徐々に所定厚に近づくため、シール剤は再びスペーサの厚さまでプレスされるが、放置の間に未硬化のシール剤で液晶が汚染されるため、実際はできるだけ短時間で硬化させなければならない。この兼ね合いで十分な放置時間をとることができず、プレス不良が発生する原因となっている。

【 0 0 1 3 】

本発明は、滴下注入法を用いることにより生じる問題を解決するためになされたものであり、シール剤硬化の UV 照射を行っても液晶を劣化させない液晶表示装置及びその製造方法を提供することにある。

また、本発明の目的は、セル工程での液晶滴下を確実に行える液晶表示装置及びその製造方法を提供することにある。

また、本発明の目的は、光硬化性材料のシール剤を確実に硬化させることができる液晶表示装置及びその製造方法を提供することにある。

さらに、本発明の目的は、シール剤硬化で生じる貼り合わせ基板の位置ずれを減少させた液晶表示装置及びその製造方法を提供することにある。

またさらに、本発明の目的は、滴下注入における基板のプレス不良を改善した液晶表示装置及びその製造方法を提供することにある。

またさらに、本発明の目的は、滴下注入におけるパネル外形寸法の拡大を抑制した液晶表示装置及びその製造方法を提供することにある。

【 0 0 1 4 】

【課題を解決するための手段】

上記目的は、2つの基板間に挟まれた液晶を封止する光硬化性材料からなるシール剤を備えた液晶表示装置において、前記2つの基板の前記シール剤と接触す

る領域に光反射層が形成されていることを特徴とする液晶表示装置によって達成される。

【0 0 1 5】

また、上記目的は、2つの基板間に挟まれた液晶を封止する光硬化性材料からなるシール剤を備えた液晶表示装置において、前記2つの基板の前記シール剤近傍に前記液晶を垂直配向させる配向膜が形成されていることを特徴とする液晶表示装置によって達成される。

【0 0 1 6】

さらに上記目的は、2つの基板間に挟まれた液晶を封止する光硬化性材料からなるシール剤を備えた液晶表示装置において、前記2つの基板の画像表示領域と前記シール剤との間で対向する2つの電極と、前記2つの電極間に電圧を印加する電源とを備えていることを特徴とする液晶表示装置によって達成される。

【0 0 1 7】

また上記目的は、一方の基板上の複数箇所に液晶を滴下してから、光硬化性材料からなるシール剤を介して前記一方の基板と他方の基板とを貼り合わせ、前記シール剤に光を照射して硬化させる工程を有する液晶表示装置の製造方法において、前記光は、偏光光を用いることを特徴とする液晶表示装置の製造方法によって達成される。

【0 0 1 8】

さらに上記目的は、一方の基板上の複数箇所に液晶を滴下してから、光硬化性材料からなるシール剤を介して前記一方の基板と他方の基板とを貼り合わせ、前記シール剤に光を照射して硬化させる工程を有する液晶表示装置の製造方法において、前記シール剤近傍の前記液晶の分子を垂直配向させて前記光を照射することを特徴とする液晶表示装置の製造方法によって達成される。

【0 0 1 9】

また上記目的は、2つの基板間に挟まれた液晶を封止する光硬化性材料からなるシール剤を備えた液晶表示装置において、前記シール剤は、前記2つの基板のうちの一方との接触領域の少なくとも一部が前記一方の基板に形成された遮光膜と重なり合っていることを特徴とする液晶表示装置によって達成される。

【 0 0 2 0 】

さらに上記目的は、一方の基板上の複数箇所に液晶を滴下してから、光硬化性材料からなるシール剤を介して前記一方の基板と他方の基板とを貼り合わせ、前記シール剤に光を照射して硬化させる工程を有する液晶表示装置の製造方法において、前記シール剤の前記他方の基板との接触領域の少なくとも一部が前記他方の基板上に形成された遮光膜と重なり合うように形成し、前記他方の基板に形成されたカラーフィルタを含む領域に光を照射して前記シール剤を硬化させることを特徴とする液晶表示装置の製造方法によって達成される。

【 0 0 2 1 】

またさらに上記目的は、2つの基板間に挟まれた液晶を封止する光硬化性材料からなるシール剤を備えた液晶表示装置において、前記2つの基板のいずれかに形成された遮光膜と、着色粒子が添加されて前記遮光膜下方に形成され、前記2つの基板を電氣的に接続するトランスファと、前記トランスファ上方の前記遮光膜に開口された光入射孔とを備えたことを特徴とする液晶表示装置によって達成される。

【 0 0 2 2 】

また上記目的は、一方の基板上の複数箇所に液晶を滴下してから、光硬化性材料からなるシール剤を介して前記一方の基板と他方の基板とを貼り合わせ、前記シール剤に光を照射して硬化させる工程を有する液晶表示装置の製造方法において、前記一方の基板を平行平板上に固定し、前記一方の基板に貼り合わせた前記他方の基板を押圧しつつ、前記シール剤に光を照射して硬化させることを特徴とする液晶表示装置の製造方法によって達成される。

【 0 0 2 3 】

また上記目的は、一方の基板上の複数箇所に液晶を滴下してから、光硬化性材料からなるシール剤を介して前記一方の基板と他方の基板とを貼り合わせ、前記シール剤に光を照射して硬化させる工程を有する液晶表示装置の製造方法において、前記液晶は光重合性材料を含み、前記液晶に光を照射して硬化させた後、前記シール剤を硬化することを特徴とする液晶表示装置の製造方法によって達成される。

【0024】

さらに上記目的は、2つの基板間に挟まれた液晶を封止する光硬化性材料からなるシール剤を備えた液晶表示装置において、前記2つの基板を貼り合わせる際の位置決め用の突起物が、前記2つの基板上に形成されていることを特徴とする液晶表示装置によって達成される。

【0025】

【発明の実施の形態】

本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置及びその製造方法を図1乃至図4を用いて説明する。まず、本実施の形態による液晶表示装置の概略の構成について図1を用いて説明する。図1(a)は、スイッチング素子にTFTを用いたアクティブマトリクス型の液晶表示パネル1を対向基板側から見た上面の一部を模式的に示している。図1(b)は、図1(a)のA-A線で切断した部分断面を示している。アレイ基板16上には、図中基板左右方向に延びるゲートバスラインG1、G2、…、Gn（以下、Gと略記する）が上下方向に平行に複数形成されている。また、複数のゲートバスラインG上には図示を省略した絶縁膜が形成され、絶縁膜上にはゲートバスラインGにほぼ直交するように複数のデータバスラインD1、D2、…、Dn（以下、Dと略記する）が形成されている。互いに直交する複数のゲートバスラインGとデータバスラインDとでマトリクス状に画定される各領域が画素領域となり、各画素領域内にはTFT12と表示電極14が形成されている。TFT12のゲート電極は所定のゲートバスラインGに接続され、ドレイン電極は所定のデータバスラインDに接続され、ソース電極は画素領域内の表示電極14に接続されている。

【0026】

図1(b)はゲートバスラインG1に沿う断面を示しており、アレイ基板16の対向基板4と対向する面にはゲートバスラインG1が形成され、また最上面には配向膜20が形成されている。対向基板4のアレイ基板16と対向する面には共通電極8が形成され、最上面には配向膜10が形成されている。

【0027】

アレイ基板16よりほぼ端子部2の幅だけ小さく形成されている対向基板4が

、所定のセル厚でアレイ基板 1 6 に対向して設けられている。アレイ基板 1 6 と対向基板 4 とは光硬化性樹脂からなるシール剤 6 で貼り合わされている。アレイ基板 1 6 及び対向基板 4 間のシール剤 6 で囲まれた領域には液晶 2 2 が封止されている。

【 0 0 2 8 】

複数のゲートバスライン G 及びデータバスライン D は、アレイ基板 1 6 の外周部に形成された端子部 2 にまで延びて、外部に設けられた駆動回路（図示せず）と接続されるようになっている。各ゲートバスライン G の端部には外部取り出し電極 2 4 が形成され、各データバスライン D の端部にも外部取り出し電極 2 6 が形成されている。

【 0 0 2 9 】

所定のゲートバスライン G に出力された走査信号により当該ゲートバスライン G にゲート電極が接続された T F T 1 2 はオン状態となり、データバスライン D に出力された階調信号に基づく電圧が画素電極 1 4 に印加される。一方、対向基板側の共通電極 8 にも所定の電圧が印加され、画素電極 1 4 と共通電極 8 とに印加された電圧により、画素電極 1 4 と共通電極 8 の間の液晶 2 2 が駆動されるようになっている。

【 0 0 3 0 】

さて、本実施の形態の液晶表示装置は、シール剤 6 のアレイ基板 1 6 及び対向基板 4 の接触領域に複数の光反射層 R が形成されている点に特徴を有している。この光反射層 R について図 2 を用いて説明する。図 2 （ a ）は、図 1 （ a ）の破線で示したブロック 3 0 内を拡大して示している。図 2 （ b ）は、図 2 （ a ）に示す領域のパネル断面を示している。また、図 2 （ c ）は、比較のため図 2 （ b ）に対応した従来のパネル断面を示している。

【 0 0 3 1 】

図 2 （ a ） 、 （ b ） に示すように、光反射層 R は、アレイ基板 1 6 と対向基板 4 のシール剤塗布領域に交互に形成されている。光反射層 R L は、例えばゲートバスライン形成用金属あるいはデータバスライン形成用金属を用いてそれらバスラインの形成時に同時にアレイ基板 1 6 上のシール剤塗布領域に形成される。光

反射層 R L は、ゲートバスライン G あるいはデータバスライン D に平行でシール剤 6 の形成領域幅よりわずかに長い長辺を有するラインアンドスペースパターンに形成されている。

【 0 0 3 2 】

一方、光反射層 R U は対向基板 4 側のシール剤接触領域に金属層をパターンニングして形成され、対向基板 4 をアレイ基板 1 6 と張合わせると光反射層 R L のスペース部（隙間）を埋めるように、アレイ基板 1 6 上の光反射層 R L より半ピッチずれたラインアンドスペースパターンを有している。

【 0 0 3 3 】

従って、図 2（b）に示すようにシール剤 6 を硬化させるための U V 光照射の際、対向基板 4 側からパネル面にほぼ垂直に U V 光 U V 1 を入射させると、アレイ基板 1 6 上の光反射層 R L で光 U V 1 は反射して当該領域のシール剤 6 中を往復する。このため、光 U V 1 のエネルギーを無駄なく有効に当該領域のシール剤 6 の硬化に利用することができ、シール剤 6 を素早く硬化させて液晶 2 2 の劣化を防止することができるようになる。同様に、アレイ基板 1 6 側からパネル面にほぼ垂直に U V 光 U V 2 を入射させると、対向基板 4 上の光反射層 R U で光 U V 2 は反射して当該領域のシール剤 6 中を往復する。このため、光 U V 2 のエネルギーを無駄なく有効に当該領域のシール剤 6 の硬化に利用することができ、シール剤 6 を素早く硬化させて液晶 2 2 の劣化を防止することができるようになる。

【 0 0 3 4 】

上述のように U V 光 U V 1、U V 2 をパネル両面から照射させるのに対し、パネル面に対して斜めに U V 光 U V 3 を照射させるようにしてもよい。この場合には、パネルを透過してしまう光も存在するが、光反射層 R L、R U で 1 回あるいは複数回反射してシール剤 6 中を通る U V 光の量を増やすことができるので、光 U V 3 のエネルギーを無駄なく有効にシール剤硬化に利用することができ、シール剤 6 を素早く硬化させて液晶 2 2 の劣化を防止することができるようになる。なお、本実施の形態では、光反射層 R L、R U のラインアンドスペースパターンの長辺が U V 光源の移動方向（図 3 9（a）に示した移動方向 2 1 1 と同じ）にほぼ直交するので、パネル面の法線と U V 光源の移動方向とで作られる面内でパネ

ル面に斜めに光UV3を照射することが、照射エネルギーを有効に利用する観点から望ましい。さらに望ましくは、UV光源の移動方向を軸にして前記面を若干傾けて、光UV3が液晶表示部中央から表示部外方へ照射されるようにする。こうすることにより、シール剤6近傍の液晶表示部側へのUV光の漏れを低減させて、液晶22の劣化をより確実に抑えることができるようになる。

【0035】

図2(c)は、比較のため従来の液晶表示装置におけるUV照射を示している。従来の液晶表示装置の構成でパネルにはほぼ垂直な方向からUV照射UV4、UV5を行っても、光UV5のようにゲートバスラインGやデータバスラインDの外部引き出し電極24、26で反射する他は全て、光UV4のようにシール剤6を1度透過するだけであった。従って、従来の液晶表示装置ではUV光のエネルギーを十分にシール剤硬化に利用できないことが分かる。

【0036】

本実施の形態は種々の変形が可能である。本実施の形態では、光反射層Rがラインアンドスペースパターンを有しているものとして説明しているが、例えば、アレイ基板16でのシール剤6の接触領域のゲートバスラインGやデータバスラインDの幅を大きくして光反射層RLとし、光反射層RL間の間隙を埋めるように、対向基板4のシール剤6接触領域に光反射層RUを形成してもよい。

【0037】

また、反射型液晶表示装置の場合は図3に示すように、アレイ基板(反射基板)上でシール剤6の接触領域を通過する複数のバスライン間に光反射層Rを設けるようにすることができる。こうすることにより反射型液晶表示装置においても、UV光の反射光を利用して光エネルギーを無駄なく有効にシール剤硬化に利用することができ、シール剤6を素早く硬化させて液晶22の劣化を防止することができるようになる。

【0038】

また、図4に示すように、シール剤6へレンズ32により集光したUV光を照射し、液晶22にUV光が入射しないようにすることも有効である。これによれば、UV光のエネルギーを集中してシール剤6に与えることができるのでシール剤

硬化の時間が短縮でき、液晶 2 2 の劣化を防止することができる。

【 0 0 3 9 】

なお、上記実施の形態では、光反射層 R 上に直接シール剤 6 を接触させて硬化させているが、シール剤 6 の密着性を向上させるため光反射層 R 上に例えばシリコン酸化膜 (SiO_2 膜) 等を形成し、シール剤 6 はシリコン酸化膜と直接接触させるようにしてももちろんよい。

【 0 0 4 0 】

[実施例 1]

次に、本実施の形態に基づく液晶表示装置の製造方法の実施例について図 1 及び図 2 を用いて簡単に説明する。なお、本実施例による液晶表示装置の製造方法は、シール剤 6 硬化のための UV 照射による液晶 2 2 の劣化を低減させて、セル工程での液晶滴下を確実に行えるようにする点に特徴を有しているので、他のガラス基板上に配線パターンやスイッチング素子等を形成するアレイ工程や、配向処理やスペーサの配置等のセル工程、あるいはドライバ IC の取付けやバックライト装着などを行うモジュール工程のうち従来と同様の工程についてはその説明は省略する。

【 0 0 4 1 】

まず、例えば $50\text{ mm} \times 60\text{ mm} \times 0.7\text{ mm}$ のガラス基板からなるアレイ基板 1 6 を用いる。アレイ基板 1 6 上にゲートバスライン及びデータバスラインを形成する際、基板全面に形成されたバスライン形成金属層をパターニングしてシール剤 6 の接触領域に光反射層 RL を形成する。バスライン形成金属としては、Cr、Al、Ti 等を用いることができる。光反射層 RL の幅は $100\text{ }\mu\text{ m}$ で、隣り合う光反射層間の幅も $100\text{ }\mu\text{ m}$ のラインアンドスペースパターンである。一方、対向基板 4 側には、例えばブラックマトリクス (BM: 遮光膜) を形成する際、基板全面に形成された BM 形成金属層をパターニングしてシール剤 6 の接触領域に光反射層 RU を形成する。BM 形成金属として Cr を用いることができる。光反射層 RU は、対向基板 4 がアレイ基板 1 6 と貼り合わされた際、光反射層 RL のラインアンドスペースパターンより半ピッチずれるようにパターニングされている。従って、光反射層 RU も、その幅は $100\text{ }\mu\text{ m}$ であり、隣り合う光

反射層間の幅も $100\ \mu\text{m}$ のラインアンドスペースパターンである。

【0042】

アレイ基板 16 及び対向基板 4 のシール剤 6 の接触領域より内側の基板面に配向膜 (AL3506) を形成し、TN (ねじれネマチック) 液晶層が作成できるようにラビング処理を行った後、UVシール剤 (共立化学製) 6 を対向基板 4 に塗布する。図示しない滴下注入装置でアレイ基板 16 上に液晶 (FT-5082) 22 を滴下した後、両基板 4、16 を貼り合わせる。アレイ基板 16 及び対向基板 4 の両側からシール剤 6 の塗布領域に対し、 $60\text{ mW}/\text{cm}^2$ の照射エネルギーで UV 光を照射してシール剤 6 を硬化させてパネルが完成する。

【0043】

これに対し、比較例として光反射層 RU を形成しない対向基板に UVシール剤 6 を塗布して、液晶滴下後両基板を貼り合わせて対向基板側だけから UV 照射を行ってシール剤 6 を硬化させる。この場合に十分な硬化を生じさせるには、上記実施例による UV 照射時間のほぼ 2 倍の時間を要する。

【0044】

上記 2 つのパネルについて、所定領域のイオン密度を測定したところ、本実施例の方が比較例より格段にイオン密度が小さく、本実施の形態の構成により液晶へのダメージを大幅に減少できることが確認できた。

【0045】

本発明の第 2 の実施の形態による液晶表示装置及びその製造方法を図 5 乃至図 8 を用いて説明する。図 5 は、液晶表示パネル端部のシール剤を UV 照射している状態を示している。アレイ基板 16 及び対向基板 4 間に液晶を封止する光硬化性材料のシール剤 6 が設けられている点については本実施の形態と従来の液晶表示装置とは同様である。しかし本実施の形態は、シール剤 6 を硬化させるための UV 光 UV 6 が偏光光である点に特徴を有しており、さらに、液晶 22 が偏光を有する光 UV 6 を照射されても特性が劣化しない材料である点に特徴を有している。

【0046】

図 6 は、2 種類の液晶材料 (A)、(B) の特性を示しており、縦軸は吸光度

を表し、横軸は波長を表している。液晶材料 (A) の Δn (光学異方性：異常光線と常光線の屈折率の差) は、液晶材料 (B) のそれより小さい。図 6 に示すように、液晶材料 (A)、(B) は共に短波長側で高い吸光度を示し、その吸収端は相対的に Δn が大きい液晶材料 (B) ほど高波長側となることが確認されている。この吸収端は波長が 300 nm から 360 nm 程度の紫外線領域にある。従って、屈折率が高い液晶材料ほど紫外線を吸収して特性変化を生じ易い。つまり、液晶材料の屈折率を小さくさせた状態で UV 光を照射すれば、UV 光の照射による特性劣化に対する耐性を向上させることができる。

【0047】

例えば図 7 に示すように、照射する偏光 UV の偏光軸 46 が液晶分子 44 の短軸方向に一致するようにして UV 照射させれば、液晶 22 の劣化を抑制することができる。図 7 (a) は、液晶表示パネルを対向基板側から見た一部領域を示している。アレイ基板 16 側に形成された配向膜は図中破線の矢印 42 に示すように左上から右下に向けてラビング処理が施されており、対向基板 4 側に形成された配向膜は図中実線の矢印 40 に示すように右上から左下に向けて、矢印 42 にほぼ直交する方向にラビング処理が施されている。このラビング処理により、図 7 (b) に示すように液晶 22 の液晶分子 44 は両基板 4、16 の基板面近傍で長軸をラビング方向に向けて 90° ねじれて配列する。このようなねじれ配向においては、図 7 (c) に示すように、図 7 (b) に示した両基板面近傍での液晶分子 44 の長軸の向きの中に直交する方向に偏光軸 46 を有する UV 光を照射すれば、液晶の屈折率を小さくさせた状態での照射が実現できる。

【0048】

図 8 を用いて他の液晶分子の配列に適用した例について説明する。図 8 (a) は、液晶表示パネルを対向基板側から見た一部領域を示している。アレイ基板 16 側に形成された配向膜は図中破線の矢印 42 に示すように図中上から下に向けてラビング処理が施されており、対向基板 4 側に形成された配向膜は図中実線の矢印 40 に示すように下から上に向けてラビング処理が施されている。このラビング処理により、液晶 22 の液晶分子 44 の長軸は基板に垂直な面内に含まれる配列となる。このような配向においては、図 8 (b) に示すように、液晶分子 4

4 の長軸の向きに直交する方向に偏光軸 4 8 を有する UV 光を照射すれば、液晶の屈折率を小さくさせた状態での照射が実現できる。

【 0 0 4 9 】

[実施例 2]

実施例 1 と同様のガラス基板を用いて同様の液晶滴下によるパネルを作製した。配向膜のラビング方向は図 8 (a) に示すようなアンチパラレル方向とし、ホモジニアス液晶セルとしている。液晶の長軸方向に偏光軸を有する偏光 UV を照射した液晶パネルと、液晶短軸方向に偏光軸を有する偏光 UV を照射した液晶パネルとを作製した。所定領域で比較したところ、液晶短軸方向に偏光軸を有する偏光 UV を照射した液晶パネルの方が電圧保持率が高く、イオン密度が小さいことが確認された。

このように本実施の形態によれば、無偏光の UV 光を照射する場合と比較して液晶 2 2 の劣化を抑制することができるようになる。

【 0 0 5 0 】

次に、本発明の第 3 の実施の形態による液晶表示装置及びその製造方法について図 9 乃至図 1 1 を用いて説明する。図 9 は、例えば誘電異方性が負の液晶 2 2 を滴下注入して、垂直配向膜により垂直配向させた状態を示している。この場合は液晶分子 4 4 の長軸がシール剤 6 を照射する UV 光 UV 7 の照射方向にほぼ平行になるため、液晶 2 2 が水平配向している場合と比較して、照射する UV 光に対する偏光方向依存性を小さくできる。このため、光 UV 7 は無偏光にすることができる。

【 0 0 5 1 】

また例えば、誘電異方性が正の液晶 2 2 を使用した液晶表示パネルを製造する場合には、図 1 0 (a) に示すように、表示領域主要部には水平配向用の配向膜 5 0 を形成し、シール剤 6 近傍には配向膜 5 0 とは別に、液晶を垂直配向させる垂直配向膜 5 2 を形成する。こうすることにより、シール剤 6 の硬化のための UV 照射において、漏れ光がシール剤 6 近傍の液晶 2 2 に入射しても、液晶分子 4 4 の長軸が UV 照射光の照射方向と平行になっているため偏光方向依存性が少なく、従って無偏光の UV 光でも液晶劣化を抑制することができるようになる。

【 0 0 5 2 】

図 1 0 (b) は変形例の構造を示し、シール剤 6 近傍まで水平配向用の配向膜 5 0 を形成し、シール剤 6 近傍の配向膜 5 0 上に、新たに垂直配向用の配向膜 5 2 を形成している。また、図 1 0 (c) は、別の変形例の構造を示し、シール剤 6 近傍まで垂直配向用の配向膜 5 2 を形成し、シール剤 6 近傍を除き、配向膜 5 2 上に、新たに水平配向用の配向膜 5 0 を形成している。

【 0 0 5 3 】

またさらに、誘電異方性が正の液晶 2 2 の場合には、図 1 1 に示すような構成を取ることで、無偏光の UV 光が照射されても液晶の劣化を抑えることができるようになる。図 1 1 (a) は、シール剤硬化のための UV 照射の際、電圧供給源 5 4 によりアレイ基板 1 6 上のシール剤 6 近傍の表示電極 1 4 と対向電極 4 の共通電極との間に電圧を印加して、シール剤 6 近傍の液晶分子 4 4 を垂直に配向させておくようにしたものである。このようにしても、シール剤 6 の硬化のための UV 照射において、漏れ光がシール剤 6 近傍の液晶 2 2 に入射しても、液晶分子 4 4 の長軸が UV 照射光の照射方向と平行になっているため偏光方向依存性が少なく、従って無偏光の UV 光でも液晶劣化を抑制することができるようになる。

【 0 0 5 4 】

またさらに、図 1 1 (b) に示すように、予めシール剤 6 近傍のアレイ基板 1 6 上に画素電極 1 4 とは電氣的に絶縁された別の電極 5 8 を形成し、シール剤 6 近傍の対向基板 4 上には共通電極 8 とは電氣的に絶縁された別の電極 6 0 を形成するようにしてもよい。電極 5 8 及び 6 0 は駆動用電源 5 6 に接続される。

【 0 0 5 5 】

シール剤 6 硬化のための UV 照射の際は、駆動用電源 5 6 により電極 5 8、6 0 間に電圧を印加してシール剤 6 の液晶分子 4 4 を垂直に配向させる。UV 照射の漏れ光がシール剤 6 近傍の液晶 2 2 に入射しても、液晶分子 4 4 の長軸が UV 照射光の照射方向と平行になっているため偏光方向依存性が少なく、従って無偏光の UV 光でも液晶劣化を抑制することができるようになる。図 1 0 及び図 1 1 (b) の構成によれば、ノーマリホワイト型の液晶表示装置に用いると配向膜 5

2 間、あるいは電極 5 8、6 0 の領域は表示領域の額縁部として機能することができる。

【 0 0 5 6 】

〔実施例 3〕

実施例 1 と同様のガラス基板を用いて同様の液晶滴下によるパネルを作製した。TN 液晶セルを形成するように配向膜をラビングした。両基板を貼り合わせてシール剤 6 に UV 光を照射する際、図 1 1 (b) に示すような電極 5 8、6 0 に 5 V (3 0 H z) の矩形波を印加して電極 5 8、6 0 間の液晶 2 2 を垂直に配向させてシール剤 6 の硬化を行った。その結果、電圧を印加しない場合に比較して電圧保持率、イオン密度ともに良好な特性を示した。

【 0 0 5 7 】

次に、本発明の第 4 の実施の形態による液晶表示装置及びその製造方法について表 1 乃至表 3 及び、図 1 2 及び図 1 3 を用いて説明する。なお、第 1 乃至第 3 の実施の形態と同一の作用機能を有する構成要素には同一の符号を付してその説明は省略する。

図 1 2 (a) は、本実施の形態による液晶表示装置を対向基板 4 側から見た状態を示している。図 1 2 (b) は、図 1 2 (a) の円で囲んだ領域 2 9 0 内の拡大断面図である。第 1 乃至第 3 の実施の形態では説明を省略してきたが、図 1 2 に示すように、一般に対向基板 4 のカラーフィルタ (CF) 2 3 0 が形成された表示領域周囲には遮光用のブラックマトリクス (BM) 額縁部 1 0 8 が形成されている。本実施の形態では、対向基板 4 の表示領域外周囲に形成されるシール剤 6 の内周側が一部 BM 額縁部 1 0 8 に重なるようにシール剤 6 を塗布している点に特徴を有している。具体的には、プレス後のシール剤 6 の幅 (A) が 1. 0 m m 程度となるように、またシール剤 6 端部が BM 額縁部 1 0 8 端部から BM 額縁部 1 0 8 内方に距離 (B) = 0. 2 m m 入り込むように対向基板 4 上にシール剤 6 を塗布する。そして対向基板 4 の基板面鉛直上方から UV 光を照射してシール剤 6 の硬化を行う。

【 0 0 5 8 】

表 1 を用いてカラーフィルタ (CF) 色版の紫外線透過率について説明する。

表 1 に示す C F は、赤 (R) 、緑 (G) 、青 (B) の三原色の各 C F を組合せたものである。シール剤を硬化させるための U V 光源としてキセノン水銀ランプを用いた場合、ガラス基板を透過して入射してくる U V 光で特に液晶を劣化させる輝線ピークは表 1 に示すように、j 線 (3 1 3 n m) および i 線 (3 6 5 n m) である。カラーフィルタの色版は j 線、i 線を殆ど透過せず (透過率 1 ~ 2 %) 、B M は j 線も i 線も透過させない。

【 0 0 5 9 】

【表 1】

輝線ピーク	2 5 0 n m	3 1 3 n m (j)	3 6 5 n m (i)
ガラス	3 5 %	7 9 %	8 6 %
C F	0 %	0 %	1 . 5 %

表 1 . カラーフィルタ色版の紫外線透過率を表す表

【 0 0 6 0 】

次に、表 2 にカラーフィルタ有無で紫外線照射した場合の液晶電気特性比較を示す。表 2 において記号 “ - > ” は、U V 照射の前後の変化を示している。なお、U V 光の照射方向は、基板面鉛直方向である。評価セル上方から紫外線を照射すると「C F (カラーフィルタ) なし」では液晶の電気特性の劣化が顕著であるのに対し、「C F あり」では殆ど影響を受けていない。

【 0 0 6 1 】

【表 2】

	イオン密度 (p c / c m ²)	電圧保持率 (%)
C F なし	2 0 - > 4 6 3	9 8 . 9 - > 8 8 . 2
C F あり	1 8 - > 3 5	9 8 . 9 - > 9 8 . 9

表 2 . C F の有無による液晶電気特性を表す表

【 0 0 6 2 】

従ってカラーフィルタをUV光に対する遮光マスクとして用いれば液晶のダメージを抑えることができ、シール剤6の形成パターン毎に別途遮光マスクを用意する必要はなくなる。また、シール剤6端部がBM額縁部108内に重なっているため、シール剤6端部とBM額縁部108端部との間から液晶22が露出することもないので液晶に直接UV線が照射されることもなく、液晶の劣化を防止することができる。従って、表示ムラのない高品質画像表示を行うことができるようになる。さらに、滴下注入におけるパネル外形寸法の拡大を抑制することができる。

【0063】

一方、比較例として従来の液晶表示装置を図13に示す。図13(a)は、従来の液晶表示装置を対向基板200側から見た状態を示している。図13(b)は、図13(a)の円で囲んだ領域292内の拡大断面図である。本比較例では、対向基板200の表示領域外周囲に形成されるシール剤202の内周側とBM額縁部108との間に隙間が形成され、ガラス基板を通して内部の液晶が見える状態になっている。具体的には、プレス後のシール剤6の幅(C)が1.0mm程度となるように、またシール剤6端部とBM額縁部108端部との間が距離(D) = 0.5mmとなるように対向基板200上にシール剤202を塗布する。そして対向基板200の基板面鉛直上方からUV光を照射してシール剤202の硬化を行う。その結果、本比較例ではUV照射の際に液晶層が露出しているためシール際全周に液晶劣化による表示むらが発生してしまう。また、シール剤6端部とBM額縁部108端部との距離(D)がパネル外形サイズを小さくするための妨げとなっている。

【0064】

上記実施形態ではシール剤6とBM額縁部108の重なり距離は(B) = 0.2mmとしているが、重なり距離は(B) = 0.5mm程度まで長くすることが可能である。一般に、シール剤6とBM額縁部108の重なりが大きくなるとシール剤6端部は光硬化しなくなる。光開始剤に光照射すると開裂した活性種は拡散するため、ある程度の重なり距離であれば遮光部があってもシール剤6は硬化することができる。またシール剤6下面に金属膜が存在していると光硬化樹脂を

透過した光が金属膜で多重反射してUV光のエネルギーが有効に利用される。これは第1の実施の形態と同様である。さらに、UV光を斜めに入射させて重なった領域のシール剤6にもUV光が直接届くようにすれば、重なり距離(B)は0.5mm程度にまですることができるようになる。

【0065】

表3にシール遮光距離と硬化性の比較を示す。光硬化樹脂にはアクリル系樹脂を用い、滴下注入でセルを作製して一部シール剤6を遮光して対向基板4の基板面鉛直方向および斜め45°方向からUV光を照射して光硬化を行った結果である。硬化性の比較はアニール後のシール際配向観察および液晶電気特性の測定により行っている。測定結果から鉛直方向からの照射だけでは硬化可能な遮光距離は(B)=0.2mm程度である。第1の実施の形態で説明したようにアレイ基板16に光反射層(金属膜)があるとシール剤6内を通過したUV光がそこで反射して再びシール剤6の硬化に供されるため、硬化可能な遮光距離は(B)=0.3mm程度になる。アレイ基板16に光反射層があり、且つ斜め45°からUV光を入射させると硬化可能な遮光距離は(B)=0.5mm程度になる。表3において、配向乱れが生じたり、あるいは電圧保持率が95%未満になった場合を光硬化不良とみなしてXで示し、硬化性良の場合はOで示している。

【0066】

【表3】

遮光距離	シール下	照射方向	硬化性
0.0mm	ガラス	鉛直	O
0.2mm	ガラス	鉛直	O
0.3mm	ガラス	鉛直	X
0.3mm	金属膜	鉛直	O
0.5mm	金属膜	鉛直	X
0.5mm	金属膜	斜め45°	O

表3. シール遮光距離と硬化性の関係を示す表

【0067】

次に、シール剤 6 と BM 額縁部 1 0 8 の重なり距離 (B) に関して改良した構造について図 1 4 を用いて説明する。図 1 4 は、パネルの左上部を対向基板 4 側から見た状態を示している。図 1 4 に示すように、一般にシール剤 6 はパネル角部で円弧状に曲がって形成されている。このため本例では、BM 額縁部 1 0 8 の角部もシール剤 6 の曲がりに沿って円弧状に曲げている。具体的には、幅 1 mm のシール剤 6 がパネル角部において円弧状に曲げられており、それに伴って、シール剤 6 端と 0.5 mm の幅で重なっている BM 額縁部 1 0 8 の端部も半径 1 mm の円弧状に曲げて形成されている。

【0068】

これに対する比較例として図 1 5 を示す。図 1 5 に示す BM 額縁部 1 0 8 の角部は、シール剤の円弧状の曲がりと無関係に直線状に直角に曲がっている。従って、図示の通りシール剤 6 と BM 額縁部 1 0 8 との重なりが 0.9 mm になってしまう領域が生じている。このような領域のシール剤 6 は、表 3 から明らかなように UV 光を照射しても硬化しないので、表示領域の四隅に表示ムラが発生してしまう可能性を有している。

【0069】

このように BM 額縁部 1 0 8 角部のシール剤 6 との重なり幅を図 1 4 に示すように所定範囲内にして、シール剤 6 と BM 額縁部 1 0 8 との重なり領域をパネル全周でほぼ同等にすることにより、パネル全周のシール剤 6 を十分硬化させて表示ムラのない高品質の画像を表示できるようになる。

【0070】

次に、本発明の第 5 の実施の形態による液晶表示装置及びその製造方法について図 1 6 及び図 1 7 を用いて説明する。なお、第 1 乃至第 4 の実施の形態と同一の作用機能を有する構成要素には同一の符号を付して用い、その説明は省略する。図 1 6 は BM 額縁部 1 0 8 に設けられた本実施の形態によるトランスファ 2 3 3 を示している。図 1 7 は比較のために従来と同様のトランスファを備えた BM 額縁部 1 0 8 近傍を示している。図 1 7 に示す従来のトランスファ 2 3 1 はシール剤 6 近傍の BM 額縁部 1 0 8 内に形成されている。本実施の形態によるトランスファ 2 3 3 も従来と同様にシール剤 6 近傍の BM 額縁部 1 0 8 内に形成されて

いる。各トランスファ 2 3 1、2 3 3 とともにトランスファパッド 2 3 2、2 3 4 を介して両基板に電氣的に接続されている。

【0 0 7 1】

図 1 6 に示すトランスファパッド 2 3 4 上の BM 領域には、細長い四角形状のスリット 2 3 6 が複数開口している。スリット 2 3 6 の長辺の長さ (H) は約 1 . 0 mm であり、短辺の長さ (I) は約 0 . 2 mm である。隣り合うスリット 2 3 6 の間隙の長さ (J) は 0 . 2 ~ 0 . 8 mm である。トランスファ 2 3 3 にはニッケル (Ni) を蒸着した黒色導電スペーサが添加されている。図 1 7 に示す従来のトランスファ 2 3 1 上にはスリットは形成されておらず BM 膜で遮光されている。

【0 0 7 2】

UV 照射の方法は既に説明した上記実施の形態と同様である。UV 照射の結果、従来例ではトランスファ 2 3 1 の硬化不良による表示ムラが発生した。本実施の形態においても、隣り合うスリット 2 3 6 の間隙の長さ (J) が 0 . 6 mm 以上では従来例よりは良好であるがトランスファ 2 3 3 の光硬化不良による表示ムラが発生した。スリット 2 3 6 の間隙の長さ (J) が 0 . 4 mm 以下では表示ムラの発生もなく、バックライトからの光漏れも発生しなかった。

【0 0 7 3】

トランスファ 2 3 3 をシール剤 6 の外側に形成することも可能だが、そうするとパネル外形寸法が拡大するため、狭額縁パネルではトランスファ 2 3 3 をシール剤 6 の内側に形成する必要がある。この場合トランスファ 2 3 3 は BM 額縁部 1 0 8 内に形成することになり、光硬化不良が発生する可能性が高い。そこで本実施の形態による液晶表示装置のように、BM 額縁部 1 0 8 のトランスファ領域にスリット 2 3 6 等の光透過窓を設け、トランスファ 2 3 3 には上記の黒色導電スペーサ等の着色粒子を添加する。こうすることによりトランスファ 2 3 3 の光硬化不良はなくなり、またトランスファ 2 3 3 に黒色または濃色の導電粒子を混入することにより光透過窓からの光漏れを抑えることができる。

【0 0 7 4】

なお、上述のように、光透過窓の形状をほぼ四角形状のスリットとし、隣り合

うスリット間の間隙の長さ（J）が0.4 mm以下になるよう配置することが望ましい。また、トランスファ233内の着色粒子だけでは光透過窓の遮光が不十分な場合には光透過窓を全面透過にする必要はなく、ほぼ四角形状のスリットであってもその間隙が活性種の拡散距離以内であれば光硬化可能となる。光開裂した活性種の拡散距離は通常0.2 mm程度であることから、隣り合う両スリットからの拡散を考慮してもスリット間隙の長さ（J）は0.4 mm以下が望ましい。なお、本実施の形態ではトランスファ233に着色粒子を混合しているため、UV光はトランスファ233を殆ど透過せず、前述の多重反射による光の回り込みによる硬化は殆ど期待できない。

【0075】

また、光透過窓の形状をほぼ円形状のドットとし、その間隙の長さ（J）が0.4 mm以下となるように配置してもよい。上述と同様に円形状のドットであっても隣り合うドットの間隙の長さが活性種の拡散距離以内であれば光硬化可能であり、他のBM額縁領域と殆ど同じ外観を得ることができる。

【0076】

次に、本発明の第6の実施の形態による液晶表示装置及びその製造方法について図18及び図19を用いて説明する。なお、第1乃至第5の実施の形態と同一の作用機能を有する構成要素には同一の符号を用いてその説明は省略する。本実施の形態はシール剤6にUV光を照射するUV光源に特徴を有し、シール剤6の形状に準じた形状のライン（線状）光源を光照射に用いている。光硬化樹脂を光硬化させるには硬化照度以上の光を照射する必要がある、紫外線硬化樹脂の場合50～100 mW/cm²程度の放射照度が必要である。従来の光源による面照射でこの照度を得るにはランプ出力を大型化しなければならず実用的でない。例えば、光源を走査して全面照射する方法では、基板面内で未硬化領域を順次硬化させていくため基板内部に応力が発生し、アレイ基板と対向基板の位置ずれが発生する。本実施の形態による構成ではシール剤の所定領域のみに光照射がされるためランプ出力を抑えることができ、また一括照射ができるので基板位置ずれの発生も少ない。

【0077】

図 1 8 (a) は、本実施の形態の UV 光源及びその使用状態を示す斜視図であり、図 1 8 (b) は図 1 (a) の A - A 線で切断した断面の一部を示している。

図 1 8 に示す UV 光源 6 4 は、アレイ基板 1 6 と対向基板 4 との貼り合わせ基板 6 2 上方に所定距離だけ離れて位置し、貼り合わせ基板 6 2 の基板面とほぼ平行な平面上にシール剤 6 の枠形状と相似形でシール剤 6 の外側に一回り大きく配置されたライン発光源 6 6 を有している。

【 0 0 7 8 】

図 1 8 (b) に示すように、シール剤 6 上面は幅 X だけ BM 額縁部 1 0 8 の内側に入り込んでいる。ライン発光源 6 6 から射出する UV 光は、シール剤 6 上面で BM 額縁部 1 0 8 と重なっていない領域からシール剤 6 内部に入射するようになっている。このときの入射角度 θ はほぼ 45° である。このような構成にするとランプ光源 6 4 をシール剤 6 に近づけることができる。従って、数百 W の低いランプ出力で従来と同等の光量で光照射ができるようになる。さらに、貼り合わせ基板 6 2 の一部だけを照射するので、照射による貼り合わせ基板 6 2 の温度上昇も低く抑えることができ、熱膨張によるアレイ基板 1 6 と対向基板 4 との位置ずれも $3 \mu\text{m}$ 以内に抑えることが可能になる。

【 0 0 7 9 】

このように本実施の形態の UV 照射光源 6 4 によれば、シール剤 6 塗布面に対し、BM 額縁部 1 0 8 外側斜め方向（例えば斜め 45° ）から光照射するので UV 光が BM 額縁部 1 0 8 下方まで回り込むことができる。従って、シール剤 6 と BM 額縁部 1 0 8 の重なり X を 0.8 mm 程度にまで拡大させることが可能になる。そのため、パネル外形寸法をさらに縮小することができる。シール剤 6 下面に金属膜が存在する場合には、斜め照射による UV 光の多重反射が得られるため、シール剤 6 と BM 額縁部 1 0 8 の重なり X をさらに広げることができ、さらなるパネル外形寸法の縮小を図ることができる。なお、斜め照射により BM 額縁部 1 0 8 下方への光の回り込み量は大きくなるがシール剤 6 塗布面への照射強度は鉛直方向のそれよりも弱くなる。斜め照射による光回り込み量とシール剤塗布面での照射強度はトレードオフの関係にあり、ほぼ斜め 45° からの照射が最も効率を上げることができる。

【 0 0 8 0 】

比較のため図 1 9 に従来 の UV 照射光源 7 0 を示す。図 1 9 に示す従来光源 7 0 による面照射は、 $100\text{ mW}/\text{cm}^2$ の紫外線照度を得るには数 kW の高いランプ出力が必要となる。貼り合わせ基板 6 2 は全面照射されるために加熱されて高温になり $7\sim 10\text{ }\mu\text{m}$ 程度の位置ずれが発生してしまう。

【 0 0 8 1 】

次に、本発明の第 7 の実施の形態による液晶表示装置及びその製造方法について図 2 0 及び図 2 1 を用いて説明する。なお、第 1 乃至第 6 の実施の形態と同一の作用機能を有する構成要素には同一の符号を用いその説明は省略する。図 2 0 は、従来（図 2 0 (a)）の滴下注入における光硬化プロセスと、本実施形態（図 2 0 (b)）の滴下注入における光硬化プロセスとの比較を示している。両プロセス共、液晶を滴下してからシール剤を塗布して真空排気し（ステップ S 1）、真空雰囲気中でアレイ基板と対向基板とを貼り合わせる（ステップ S 2）ところまでは同じである。

【 0 0 8 2 】

従来では、貼り合わせた基板を大気中に戻し大気圧による押圧（エアプレス）により基板内の液晶を拡散させる（ステップ S 3）。液晶の拡散を完全にするためさらに数分間基板を放置する（ステップ S 4）。次いで、シール剤近傍だけに UV 光が照射されるように遮光マスクを基板上にセットする（ステップ S 5）。シール剤硬化のため、UV 光源からの UV 光をカラーフィルタ側から遮光マスク越しに照射して光硬化プロセスが終了する（ステップ S 6）。

【 0 0 8 3 】

これに対し、本実施の形態では、貼り合わせた基板を大気中に戻しエアプレスにより基板内の液晶を拡散させる（ステップ S 3）のと並行してシール剤硬化のための UV 光を UV 光源から照射する（ステップ S 3'）。このステップ S 3' は、ステップ S 3 のエアプレス中で、且つ液晶がシール剤およびトランスファに到達するまでに実行され、カラーフィルタ側に直接 UV 光を照射してシール剤の光硬化を行う。エアプレス及び UV 照射が終了したら、液晶拡散のために数分間基板を放置して光硬化プロセスを終了する（ステップ S 4）。

【0084】

なお、従来例及び本実施形態ともに基板の配置関係は、上基板側にカラーフィルタの形成された対向基板を配置し、下基板側にアレイ基板を配置している。また、従来例では基板を固定せずに光硬化を行い、本実施形態では下基板を真空チャックで平行平板上に固定させて光硬化を行った。その結果、従来例ではプレス不良により額縁ムラが発生し、また基板のうねりや反りにより $7\sim 10\mu\text{m}$ の位置ずれが発生した。本実施形態では額縁ムラの発生はなく基板位置ずれも $3\mu\text{m}$ 以下に抑えることができた。

【0085】

次に、本実施の形態で用いた基板貼り合わせ装置について図21を用いて説明する。図21に示すように、基板を真空チャックにより固定するための真空吸着孔74がステージ面上に複数形成された真空ステージ71と、真空ステージ71のステージ面に対向する押圧用平面を有し、当該押圧用平面にエアプレス用の空気吹き出し孔76が複数形成された基板押圧部72とを有している。ステージ面と基板押圧部72の押圧用平面との対向距離を変えるように基板押圧部72は、図中上下方向に移動可能になっている。なお、真空ステージ71の代わりに、静電チャックを備えたステージを用いてももちろんよい。また、基板押圧部72には、第6の実施の形態で説明したのと同様のUV発光源66が取り付けられており、エアプレス中にシール剤6にUV光を照射することができるようになっている。

【0086】

以上の構成により、アレイ基板16を真空吸着孔74（もしくは静電チャック）で真空ステージ71上に吸着させて固定し、基板押圧部72の空気吹き出し孔76から対向基板4面にエアを吹き出してエアプレスにより加圧する。そして、同時にUV発光源66からUV光を照射してシール剤6及びトランスファの硬化を行う。この装置によればアレイ基板16が真空ステージ71上で平行固定されているため、非固定側の対向基板4にうねりや反りがあっても熱処理後にアレイ基板16側に沿うように応力が解放されるため位置ずれを小さくすることができる。また対向基板4側からエアプレスにより加圧しながらシール剤6を光硬化さ

せるため、シール剤 6 は押し返されることがなくなり、プレス不良を防止することができる。

【0 0 8 7】

また、本実施の形態によれば、液晶 2 2 がシール剤 6 及びトランスファに到達する前に UV 光照射によりシール剤 6 及びトランスファの硬化が行われる。従って、未硬化のシール剤 6 が液晶 2 2 に接触して液晶 2 2 を汚染することを防止することができるようになる。また、本実施の形態のように、下基板をアレイ基板 1 6、上基板をカラーフィルターが形成された対向基板 4 とすることによりカラーフィルタを遮光マスクに用いることができる。

【0 0 8 8】

次に、本発明の第 8 の実施の形態による液晶表示装置及びその製造方法について図 2 2 乃至図 3 4 を用いて説明する。なお、第 1 乃至第 7 の実施の形態と同一の作用機能を有する構成要素には同一の符号を付してその説明は省略する。本実施の形態では、高分子分散型液晶表示装置（P D L C）の製造プロセスに滴下注入法を適用している。

近年、液晶分子と同様な屈折率を有する高分子にネマティック液晶を分散保持させた高分子分散型液晶を用い、これを挟む 2 枚の基板間に電圧を印加してスイッチングを行うことで、従来のような偏光板を用いずに高輝度の画像表示を行える P D L C が提案されている。この P D L C の製造方法としては、例えば液晶と重合性材料の均一溶液を作り、液晶パネルに充填させた後、光による重合により相分離し相分離構造を形成する方法等がある。

【0 0 8 9】

一般に液晶のポリマー化とシール剤の硬化に必要な感光量や感光波長は異なるので、光硬化性樹脂のシール剤に照射すべき UV 光を液晶に照射してしまうと、液晶は不適当に感光してしまう。本実施の形態ではこれを防止する構成及び方法について実施例を用いて説明する。滴下注入法を P D L C パネルの製造工程で用いる際、以下に示す技術を導入することにより、パネルの狭額縁化を実現し、且つ簡単なプロセスで高分子分散型液晶表示装置を製造できる製造ラインを実現することができる。

【0090】

既に上記実施形態で説明したが、滴下注入法においてパネルの狭額縁化を実現するには、カラーフィルタ（CF）側のBM額縁部にシール剤を形成することが必須である。BM額縁部下方のシール剤が十分硬化できるように、本実施の形態ではアレイ基板側から光を照射する。アレイ基板側に形成した複数の配線で光の回り込み現象を生じさせ高い効率で光をシール剤中に伝達できる。

以下、実施例に基づいて説明する。

【0091】

〔実施例4〕

実施例4について図22乃至図25を用いて説明する。

対向基板4に塗布したUV硬化型のシール剤6を光硬化させるためには、必ずしもシール剤6の全領域にUV光を照射しなくてもよい。シール剤6に入射した光は散乱したり内部反射したりして照射領域以外に回り込むからである。光の回り込みが期待できる距離はおよそ200 μ m程度である。従って配線78の幅（L）が400 μ m程度であれば、配線78の両エッジからの光の回り込みの効果によりシール剤6は十分硬化できる。

【0092】

また、狭額縁パネルを実現するには、シール剤6の基板との接触領域が表示領域周囲のBM額縁部108内に一部もしくは全部が重なるようにシール剤6を塗布する必要がある。一般にBM額縁部108は、CFが形成される対向基板4側に低反射クロム（Cr）膜や黒色樹脂を成膜して形成される。BM額縁部108での光の透過率は極めて小さいので、BM額縁部108下と重なるシール剤6にUV光を照射させるため、アレイ基板16側からシール剤6直下の配線78を介してUV照射を行う。

【0093】

図22（a）は一実施例であって、液晶パネルの端部一部断面の概略を示している。図22（b）はアレイ基板面に向かってパネル端部を見た部分平面図である。透明ガラス基板のアレイ基板16のシール剤6の接触領域には、TFT（薄膜トランジスタ）やゲート／ドレインバスラインの形成金属を用いた配線78が

形成されている。図 2 2 の例では、シール剤 6 の塗布方向に沿って延びる配線 7 8 が複数並行に形成されている。配線 7 8 の幅 (L) は上述の通り約 $400\ \mu\text{m}$ である。配線間の間隙の幅も約 $400\ \mu\text{m}$ である。シール剤 6 は、複数の配線 7 8 上でアレイ基板 1 6 と接触している。シール剤 6 の他端は BM 額縁部 1 0 8 が形成された対向基板 4 に接触している。シール剤 6 他端の背色領域は約 80 % 程度が BM 額縁部 1 0 8 と重なり合っている。両基板間には液晶 2 2 が封止されている。このような構成において、アレイ基板 1 6 側から UV 光 UV 8 を照射すると、光 UV 8 は配線 7 8 でシール剤 6 内に回り込み、さらに BM 額縁部 1 0 8 で反射され、一部はさらに配線 7 8 裏面で反射してシール剤 6 内に拡散してシール剤 6 全体を十分硬化させることができる。

【0094】

図 2 3 は図 2 2 (b) に示した配線 7 8 の変形例を示している。図 2 2 (b) に示した配線 7 8 がストライプパターンであるのに対して、図 2 3 に示した配線 7 9 は複数の配線を直交させて交差領域の間に複数の矩形の光透過窓が形成された構造を有している。この例でも配線幅 (L) は $400\ \mu\text{m}$ である。図 2 4 に示す配線 8 0 も配線 7 8 の変形例であり、シール剤 6 の接触領域脇に形成された 2 本の配線に複数の配線が掛け渡された形状をしている。各配線の幅 (L) は $400\ \mu\text{m}$ である。図 2 5 は、図 2 2 (a) に示したパネルの変形例を示している。シール剤 6 の対向基板 4 側の接触領域が全て BM 額縁部 1 0 8 と重なっている。この場合でもアレイ基板 1 6 側から UV 光を照射することによりシール剤 6 を十分硬化させることができる。

【0095】

[実施例 5]

実施例 5 について図 2 6 及び図 2 7 を用いて説明する。

既に上記実施の形態でも説明したが、ガラス基板を透過してくる紫外線で特に液晶を劣化させる輝線ピークは j 線 ($313\ \text{nm}$) および i 線 ($365\ \text{nm}$) である。カラーフィルタ側からの UV 入射の場合は、CF 色版は j 線、i 線を殆ど透過させず、BM は j 線、i 線を全く透過させない。しかしながら、少なくとも透過型液晶表示装置のアレイ基板 1 6 側から UV 光を入射させる場合には、カラ

ーフィルタをアレイ基板 1 6 側に形成しない限り液晶 2 2 の劣化が発生してしまう。反射型液晶表示装置の場合には反射電極がある程度遮光の役割を果たすことができる。

【 0 0 9 6 】

図 2 6 (a) は一実施例であって、液晶パネルの端部一部断面の概略を示している。図 2 6 (b) はアレイ基板面に向かってパネル端部を見た部分平面図である。図 2 6 に示すパネルは、アレイ基板側の画素形成領域に C F 8 2 を形成している。従って、U V 光のうち少なくとも j 線と i 線をカットして液晶 2 2 の劣化を防止することができる。図 2 7 は、反射型液晶表示パネルを示しており、反射電極 8 3 を j 線と i 線をカットする U V 遮光膜として利用することができる。

【 0 0 9 7 】

〔実施例 6〕

実施例 6 について図 2 8 を用いて説明する。

光硬化性の液晶 2 3 を使用する場合、液晶 2 3 に対する光の照射条件とシール剤 6 に対する照射条件は異なってくる。本実施例では、シール剤 6 に照射する U V 光 U V 9 は $1000 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ 程度の照射エネルギーである。また、液晶 2 3 を照射する U V 光 U V 1 0 は、C F なしの状態で $2000 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ 程度の照射エネルギーである。シール剤 6 を硬化させる U V 光 U V 9 はアレイ基板 1 6 側から配線 7 8 等を介して照射する。液晶 2 3 をポリマー化させる U V 光 U V 1 0 は、対向基板 4 側から照射する。この照射時にカラーフィルタはいずれの基板に形成されていてもよい。このように別個の光源を用いて 2 つの照射条件を切り分けて使うことによりそれぞれ最適の硬化を行わせることが可能になる。

【 0 0 9 8 】

〔実施例 7〕

実施例 7 について図 2 9 を用いて説明する。

液晶表示装置の表示性能に直接影響する液晶 2 3 のポリマー化を先に行うことで、シール剤 6 を硬化させる際の U V 光の漏れ光や光の回り込みにより不当に液晶 2 3 の硬化が開始されるのを防止できる。先に液晶 2 3 を硬化させることにより未硬化のシール剤 6 からの汚染を抑えることができる。

また、液晶に光重合性を持つ材料または光重合性樹脂を混合した液晶材料を用い、シール剤に熱硬化性材料を用いるようにしてもよい。この場合には、2枚の基板を貼り合わせた後、液晶にUV光を照射して硬化させ、その後シール剤の熱硬化を行うようにすればよい。このようにしても液晶を先に硬化させるため未硬化のシール剤からの汚染に対して長時間耐えることができるようになる。

【0099】

〔実施例8〕

実施例8について図30乃至図32を用いて説明する。

シール剤6に可視光感光性の樹脂を用いていることを特徴とする。従って、図30においてまずシール剤6を可視光NL1で照射して硬化させる。このとき可視光NL1の漏れ光が液晶23に照射されても液晶23の感光域から外れているので問題は生じない。次いで液晶23をUV光UV11を照射して感光させる。このときの漏れ光がシール剤6に照射されても、既に硬化が完了しているので問題は生じない。図31は、反射型型液晶表示装置等において、アレイ基板16側からシール剤6を可視光NL2で照射して硬化させる。次いで、対向基板4側から液晶23をUV光UV12を照射して感光させるようにしている。図32は、可視光感光性のシール剤6を用いて自然光により硬化を行わせるようにしたものである。

【0100】

〔実施例9〕

実施例9について図33を用いて説明する。

図33に示す液晶表示装置は、シール剤6を硬化させるUV光UV13をアレイ基板16側から照射領域を特に制限せずに照射している状態を示している。アレイ基板16の光照射側の面のシール剤6への照射領域以外の領域には、UV光UV13の照射量を減じるフィルタ90が張り付けられている。液晶23に必要な感光条件と、シール剤6に必要な感光条件の違いが光波長にある場合にはフィルタ90にはバンドパスフィルタを用いて光を調光することができる。液晶23に必要な光条件と、シール剤6に必要な感光条件の相違が光照射量にある場合にはフィルタ90には半透過性のフィルタを用いて光を調光することができる。ま

た、この照射方法によれば、アレイ基板 1 6 側からはシール剤 6 の硬化のための UV 照射を行い、同時に対向基板 4 側から液晶 2 3 に対する UV 照射を行うことができる。

【0 1 0 1】

〔実施例 1 0〕

実施例 1 0 について図 3 4 を用いて説明する。図 3 4 は、照射光を拡散させるための凹凸が表面に形成されたガラスやフィルムの光拡散部材 9 2 を照射光源と貼り合わせ基板 6 2 との間に挿入した状態を示している。こうすることにより、上記実施例で既に説明した光の回り込み現象を効果的に生じさせることができるようになる。

【0 1 0 2】

次に、本発明の第 9 の実施の形態による液晶表示装置及びその製造方法について図 3 5 乃至図 3 8 を用いて説明する。なお、第 1 乃至第 8 の実施の形態と同一の作用機能を有する構成要素には同一の符号を付してその説明は省略する。

本実施の形態は液晶の滴下注入法におけるガラス基板の保持方法に関し、真空中で基板を定盤上に保持し、液晶パネルを簡易で低コストで製造することを目的としている。

【0 1 0 3】

滴下注入法では、液晶を基板に滴下してから減圧雰囲気下でアレイ基板と対向基板とを位置合わせしてから貼り合わせる。ところが、減圧雰囲気下での基板の正確な位置合わせは困難を伴っている。また、位置合わせをするためのアライメント系が複雑で装置が大型化する傾向にある。

【0 1 0 4】

本実施の形態では、基板上に突起物を設け、基板を貼り合わせる際には両基板上に形成した突起物を基準にして簡易な方法で正確な位置合わせができるようにしている。

本実施の形態による液晶表示装置の基板の概略の構成について図 3 5 を用いて説明する。図 3 5 に示すように、アレイ基板 1 6 上にはシール剤 6、7 が 2 重に塗布されている。シール剤 6 とシール剤 7 との間の領域には、基板面から所定高

さを有する突起部 9 6 が棒状に形成されている。また、アレイ基板 1 6 の表示領域内には液晶 2 2 が図示を省略した液晶滴下装置により複数点に滴下されている。一方、対向基板 4 にも棒状の突起部 9 8 が形成されている。

【0 1 0 5】

図 3 5 の A－A 線で切断した断面を示す図 3 6 を用いて、より詳細に突起部 9 6、9 8 について説明する。図 3 5 に示すように、シール剤 6 とシール剤 7 との間に形成された突起部 9 6、9 8 は、突起部 9 6 に対して突起部 9 8 の方が所定寸法だけ基板面上で内側に形成されている。従って、大まかな位置合わせをしてから両基板 4、1 6 を貼り合わせると、突起部 9 8 の基板外方の段差と突起部 9 6 の基板内方の段差とがはまり合うようになっている。これにより正確に 2 つの基板 4、1 6 を貼り合わせることができる。なお、突起部 9 6、9 8 は双方の高さの合計がパネルのセル厚よりも高く形成されている。また、2 つの基板に設けられた突起部の少なくとも一方の突起部は、基板面に対して壁部の包絡線が傾斜するように形成する。

【0 1 0 6】

突起部 9 8 は例えば、対向基板 4 にカラーフィルタを形成する際の 3 つのカラーフィルタ形成材料をフォトリソグラフィ技術にてパターンニングして段差状に積層することにより作られている。突起部 9 6 は、アレイ基板 1 6 上に T F T 等の素子を形成する際のフォトリソグラフィ工程で用いられるレジストをパターンニングして積層して作られている。

【0 1 0 7】

図 3 7 は突起部の変形例を示している。図 3 7 に示すように、例えばアレイ基板 1 6 側の突起部 9 6 を凹状に形成し、対向基板 4 側の突起部を凸状に形成して両者をはめ込むようにしても正確な位置決めができる。なお、本実施形態では、突起部 9 6 を 2 本の平行な構造物とし、突起部 9 8 を突起部 9 6 の平行な構造物の間にはめ込むようにして基板全周に連続的に突起部 9 6、9 8 を設けるようにしているが、これは必須ではなく例えば棒状の突起部を棒に沿って断続的に形成してももちろんよい。また、基板上下及び左右の 4 カ所に突起部を設けるようにしてももちろんよい。要は、貼り合わせる 2 つの基板の一方向の位置と、それに

直交する方向の位置が決まるように突起部が設けられていればよい。また、図 3 7 に示す突起部 9 6 を円環状のすり鉢状に形成し、突起部 9 8 は全体としてそれと組み合わせることのできる円錐状に形成し、それらを複数個基板上に形成するようにしてももちろんよい。

【0 1 0 8】

また、上記実施形態では 2 重のシール剤 6、7 を形成しているが、外側に形成するシール材 7 は、内側のシール材 6 と異なる材質であってももちろんよい。この場合、シール剤 6 は、液晶 2 2 の抵抗値を大幅に変えないような材質であればよい。液晶の電圧保持率が低下して表示ムラを発生させないように液晶 2 2 の抵抗率変化が 5 % 未満となる材料を用いることが望ましい。また、外側のシール剤 7 は、内側のシール剤 6 より押圧され易い粘度の低い材質を用いることが望ましい。なお、2 重のシール剤 6、7 は、貼り合わせた 2 枚の基板間で 2 重シール剤構造が吸盤の用をなして両基板をいっそう緊密に固定するために設けられているので、例えばシール剤 6 のみの構造としてももちろんよい。

【0 1 0 9】

このように本実施の形態によれば、基板貼り合わせにおける最終的な位置合わせは基板に形成された突起物の位置によって決めることができる。突起物をフォトリソグラフィの手法を用いて形成すれば、容易に 2 μ m 程度の位置合わせ精度が実現できる。従って、減圧雰囲気下で容易に正確に位置合わせができ、装置の大型化も抑えることができ、製造コストを増加させずに貼り合わせ精度のよい液晶パネルを製造できる。

【0 1 1 0】

本実施の形態によれば、低コストで位置合わせ精度の向上した液晶表示パネルを製造できる。また、シール剤が熱硬化性の材料で形成されていて熱硬化処理の際にシール剤が軟化しても基板の位置ずれ等を防止することができる。

【0 1 1 1】

図 3 8 は本実施の形態で用いた液晶滴下装置を示している。液晶を滴下する液晶ディスペンサ部 1 0 0 先端の液晶滴下孔の周囲に、フランジ状の液晶飛散防止部材 1 0 1 が取り付けられている。この液晶飛散防止部材 1 0 1 により、液晶が

例えばアレイ基板 1 6 の基板面に滴下された際に、滴下液晶の飛沫がシール剤 6、7 等に付着してしまうことを防止できる。シール剤 6、7 への液晶飛沫の付着を阻止することによりシール剤の密着強度をさらに向上させることができるようになる。

【0 1 1 2】

以上説明した実施形態に基づき、本発明は以下のようにまとめられる。

第 1 の発明として、2 つの基板間に挟まれた液晶を封止する光硬化性材料からなるシール剤を備えた液晶表示装置において、前記 2 つの基板の前記シール剤と接触する領域に光反射層が形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【0 1 1 3】

第 2 の発明として、上記第 1 の発明の液晶表示装置において、前記光反射層はラインアンドスペースパターンを有し、前記 2 つの基板間でほぼ半ピッチずれて形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【0 1 1 4】

第 3 の発明として、上記第 1 または第 2 の発明の液晶表示装置において、前記 2 つの基板のうち少なくとも一方の前記光反射層は、バスライン形成材料と同一の材料で形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【0 1 1 5】

第 4 の発明として、2 つの基板間に挟まれた液晶を封止する光硬化性材料からなるシール剤を備えた液晶表示装置において、前記 2 つの基板の前記シール剤近傍に前記液晶を垂直配向させる配向膜が形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【0 1 1 6】

第 5 の発明として、2 つの基板間に挟まれた液晶を封止する光硬化性材料からなるシール剤を備えた液晶表示装置において、前記 2 つの基板の画像表示領域と前記シール剤との間で対向する 2 つの電極と、前記 2 つの電極間に電圧を印加する電源とを備えていることを特徴とする液晶表示装置。

【0 1 1 7】

第 6 の発明として、一方の基板上の複数箇所に液晶を滴下してから、光硬化性

材料からなるシール剤を介して前記一方の基板と他方の基板とを貼り合わせ、前記シール剤に光を照射して硬化させる工程を有する液晶表示装置の製造方法において、前記光は、偏光光を用いることを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【0 1 1 8】

第 7 の発明として、上記第 6 の発明の液晶表示装置の製造方法において、前記光の偏光軸は、前記液晶の分子の短軸方向にほぼ一致させることを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【0 1 1 9】

第 8 の発明として、一方の基板上の複数箇所に液晶を滴下してから、光硬化性材料からなるシール剤を介して前記一方の基板と他方の基板とを貼り合わせ、前記シール剤に光を照射して硬化させる工程を有する液晶表示装置の製造方法において、前記シール剤近傍の前記液晶の分子を垂直配向させて前記光を照射することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【0 1 2 0】

第 9 の発明として、上記第 8 の発明の液晶表示装置の製造方法において、前記液晶は正の誘電異方性を有し、前記基板間に電圧を印加して少なくとも前記シール剤近傍の前記液晶を垂直配向させることを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【0 1 2 1】

第 1 0 の発明として、2 つの基板間に挟まれた液晶を封止する光硬化性材料からなるシール剤を備えた液晶表示装置において、前記シール剤は、前記 2 つの基板のうちの一方との接触領域の少なくとも一部が前記一方の基板に形成された遮光膜と重なり合っていることを特徴とする液晶表示装置。

【0 1 2 2】

第 1 1 の発明として、一方の基板上の複数箇所に液晶を滴下してから、光硬化性材料からなるシール剤を介して前記一方の基板と他方の基板とを貼り合わせ、前記シール剤に光を照射して硬化させる工程を有する液晶表示装置の製造方法において、前記シール剤の前記他方の基板との接触領域の少なくとも一部が前記他方の基板上に形成された遮光膜と重なり合うように形成し、前記他方の基板に形

成されたカラーフィルタを含む領域に光を照射して前記シール剤を硬化させることを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【0 1 2 3】

第 1 2 の発明として、2 つの基板間に挟まれた液晶を封止する光硬化性材料からなるシール剤を備えた液晶表示装置において、前記 2 つの基板のいずれかに形成された遮光膜と、着色粒子が添加されて前記遮光膜下方に形成され、前記 2 つの基板を電氣的に接続するトランスファと、前記トランスファ上方の前記遮光膜に開口された光入射孔とを備えたことを特徴とする液晶表示装置。

【0 1 2 4】

第 1 3 の発明として、一方の基板上の複数箇所に液晶を滴下してから、光硬化性材料からなるシール剤を介して前記一方の基板と他方の基板とを貼り合わせ、前記シール剤に光を照射して硬化させる工程を有する液晶表示装置の製造方法において、前記一方の基板を平行平板上に固定し、前記一方の基板に貼り合わせた前記他方の基板を押圧しつつ、前記シール剤に光を照射して硬化させることを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【0 1 2 5】

第 1 4 の発明として、一方の基板上の複数箇所に液晶を滴下してから、光硬化性材料からなるシール剤を介して前記一方の基板と他方の基板とを貼り合わせ、前記シール剤に光を照射して硬化させる工程を有する液晶表示装置の製造方法において、前記液晶は光重合性材料を含み、前記液晶に光を照射して硬化させた後、前記シール剤を硬化することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【0 1 2 6】

第 1 5 の発明として、2 つの基板間に挟まれた液晶を封止する光硬化性材料からなるシール剤を備えた液晶表示装置において、前記 2 つの基板を貼り合わせる際の位置決め用の突起物が、前記 2 つの基板上に形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【0 1 2 7】

【発明の効果】

以上の通り、本発明によれば、シール剤硬化の UV 照射を行っても液晶を劣化

させないので、滴下注入法を用いて高画質の表示品質を有する液晶表示装置を実現できる。

また本発明によれば、光硬化性材料のシール剤を確実に硬化させることができるようになる。さらに本発明によれば、シール剤硬化で生じる貼り合わせ基板の位置ずれを減少させることができる。またさらに本発明によれば、滴下注入における基板のプレス不良を改善することができる。またさらに本発明によれば、滴下注入におけるパネル外形寸法の拡大を抑制することができる。

従って、本発明により、滴下注入法を用いて歩留まりを向上させて液晶パネルを製造できるようになるので、液晶表示装置の製造コストをさらに低減することができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施の形態による液晶表示装置の概略構成を示す図である。

【図 2】

本発明の第 1 の実施の形態による液晶表示装置に設けられた光反射層の構造を示す図である。

【図 3】

本発明の第 1 の実施の形態の変形例として反射型液晶表示装置に設けられた光反射層の構造を示す図である。

【図 4】

本発明の第 1 の実施の形態による UV 光の照射方法の一例を説明する図である。

【図 5】

本発明の第 2 の実施の形態による液晶表示装置の端部の一部横断面を示す図である。

【図 6】

2 種類の液晶材料 (A)、(B) の特性を示す図である。

【図 7】

本発明の第 2 の実施の形態による偏光 UV 照射における偏光軸 4 6 の方向を説

明する図である。

【図 8】

本発明の第 2 の実施の形態による偏光 UV 照射における偏光軸 4 6 の方向を説明する図である。

【図 9】

本発明の第 3 の実施の形態による液晶表示装置の端部の一部横断面であって、誘電異方性が負の液晶 2 2 を滴下注入して、垂直配向膜により垂直配向させた状態を示す図である。

【図 1 0】

本発明の第 3 の実施の形態による液晶表示装置の端部の一部横断面であって、誘電異方性が正の液晶 2 2 を滴下注入して、垂直配向膜により垂直配向させた状態を示す図である。

【図 1 1】

本発明の第 3 の実施の形態による液晶表示装置の端部の一部横断面であって、誘電異方性が正の液晶 2 2 を滴下注入して、液晶 2 2 に電圧を印加して垂直配向させた状態を示す図である。

【図 1 2】

本発明の第 4 の実施の形態による液晶表示装置のシール剤と BM 額縁部の重なりを説明する図である。

【図 1 3】

本発明の第 4 の実施の形態における図 1 2 に示す液晶表示装置との比較例を示す図である。

【図 1 4】

本発明の第 4 の実施の形態による液晶表示装置の角部のシール剤と BM 額縁部の関係を説明する図である。

【図 1 5】

本発明の第 4 の実施の形態における図 1 4 に示す液晶表示装置との比較例を示す図である。

【図 1 6】

本発明の第 5 の実施の形態による液晶表示装置のトランスファと BM 額縁部の関係を説明する図である。

【図 1 7】

本発明の第 5 の実施の形態における図 1 6 に示す液晶表示装置との比較例を示す図である。

【図 1 8】

本発明の第 6 の実施の形態による UV 照射光源の概略の構成を説明する図である。

【図 1 9】

本発明の第 6 の実施の形態における図 1 8 に示す UV 照射光源との比較例を示す図である。

【図 2 0】

本発明の第 7 の実施の形態による滴下注入における光硬化プロセスと従来の滴下注入における光硬化プロセスとの比較を示す図である。

【図 2 1】

本発明の第 7 の実施の形態による基板貼り合わせ装置の概略の構造を示す図である。

【図 2 2】

本発明の第 8 の実施の形態による液晶表示装置における実施例 4 を説明する図である。

【図 2 3】

本発明の第 8 の実施の形態による液晶表示装置における実施例 4 を説明する図である。

【図 2 4】

本発明の第 8 の実施の形態による液晶表示装置における実施例 4 を説明する図である。

【図 2 5】

本発明の第 8 の実施の形態による液晶表示装置における実施例 4 を説明する図である。

【図 2 6】

本発明の第 8 の実施の形態による液晶表示装置における実施例 5 を説明する図である。

【図 2 7】

本発明の第 8 の実施の形態による液晶表示装置における実施例 5 を説明する図である。

【図 2 8】

本発明の第 8 の実施の形態による液晶表示装置における実施例 6 を説明する図である。

【図 2 9】

本発明の第 8 の実施の形態による液晶表示装置における実施例 7 を説明する図である。

【図 3 0】

本発明の第 8 の実施の形態による液晶表示装置における実施例 8 を説明する図である。

【図 3 1】

本発明の第 8 の実施の形態による液晶表示装置における実施例 8 を説明する図である。

【図 3 2】

本発明の第 8 の実施の形態による液晶表示装置における実施例 8 を説明する図である。

【図 3 3】

本発明の第 8 の実施の形態による液晶表示装置における実施例 9 を説明する図である。

【図 3 4】

本発明の第 8 の実施の形態による液晶表示装置における実施例 1 0 を説明する図である。

【図 3 5】

本発明の第 9 の実施の形態による液晶表示装置の基板の概略の構成を示す図で

ある。

【図 3 6】

本発明の第 9 の実施の形態による液晶表示装置の突起部 9 6、9 8 について説明する図である。

【図 3 7】

本発明の第 9 の実施の形態による液晶表示装置の突起部 9 6、9 8 の変形例について説明する図である。

【図 3 8】

本発明の第 9 の実施の形態による液晶表示装置の製造に用いた液晶滴下装置を示す図である。

【図 3 9】

滴下注入法による液晶表示パネルの製造工程について説明する図である。

【図 4 0】

従来の液晶表示パネルの端部の一部横断面を示す図である。

【符号の説明】

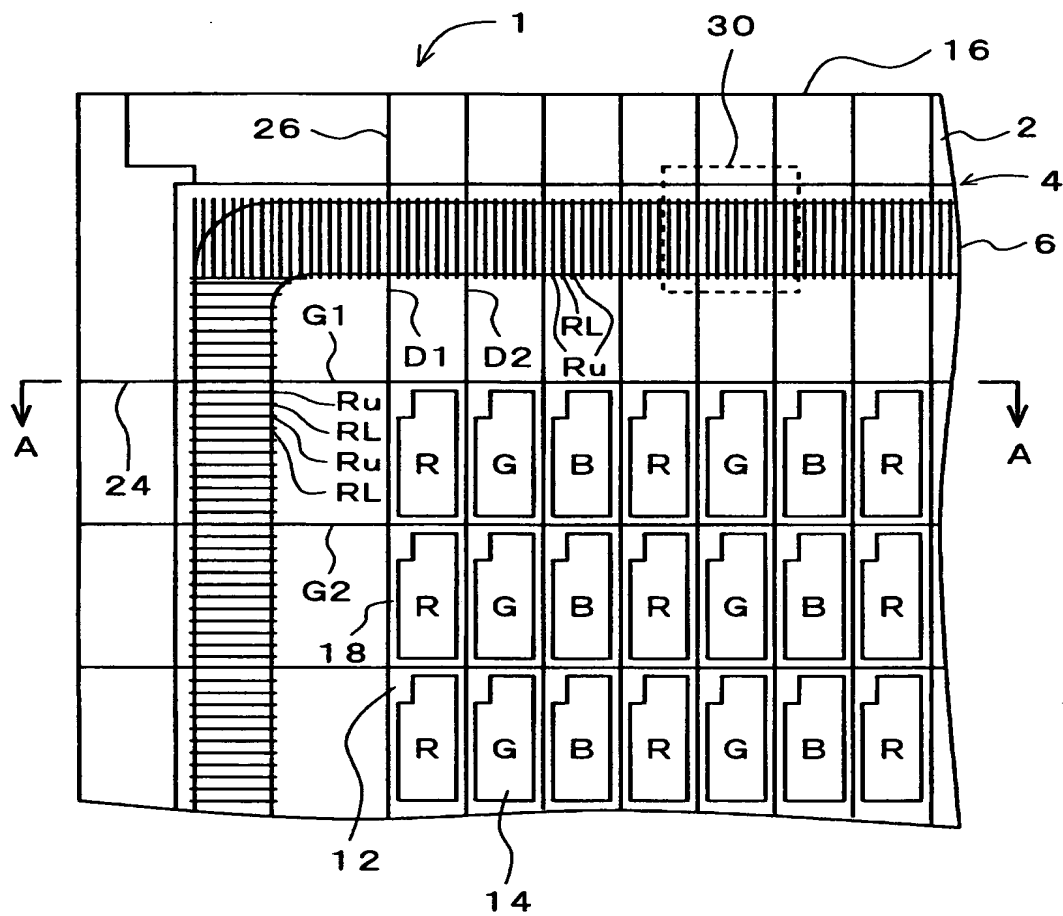
- 4、2 0 0 対向基板
- 6、7、2 0 2 シール剤
- 8 共通電極
- 1 0、5 0、5 2、2 1 8 配向膜
- 1 2 T F T
- 1 4 表示電極
- 1 6、2 0 4 アレイ基板
- 2 2、2 0 6、2 2 0 液晶
- 2 4、2 6 外部引き出し電極
- 3 0 ブロック
- 3 2 レンズ
- 4 0、4 2 矢印
- 4 4 液晶分子
- 4 6 偏光軸

5 6 駆動用電源
5 8、6 0 電極
6 4、7 0、2 0 8 UV光源
6 6 ライン発光源
7 1 真空ステージ
7 2 基板押圧部
7 4 真空吸着孔
7 6 空気吹き出し孔
9 6、9 8 突起部
1 0 0 液晶ディスプレイ部
1 0 1 液晶飛散防止部材
2 3 0 カラーフィルタ
2 3 1、2 3 3 トランスファ
2 3 2、2 3 4 トランスファパッド
2 3 6 スリット
D データバスライン
G ゲートバスライン
R、R L、R U 光反射層

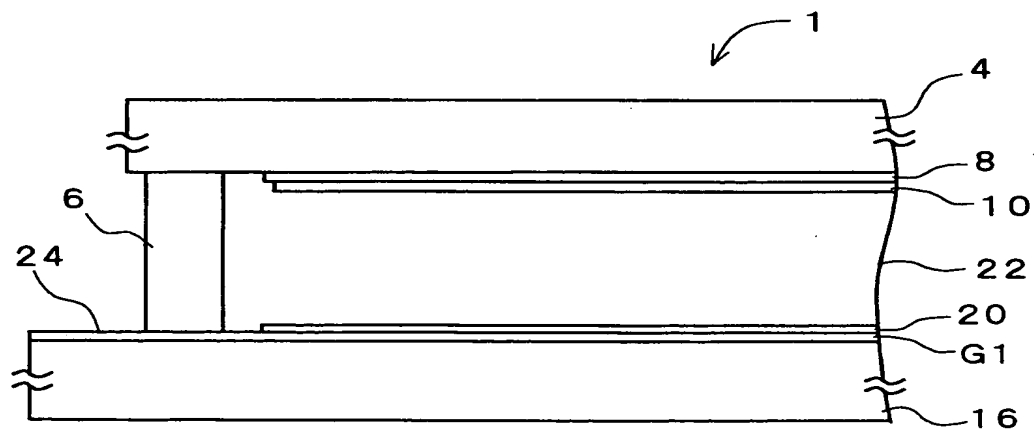
【書類名】 図面

【図 1】

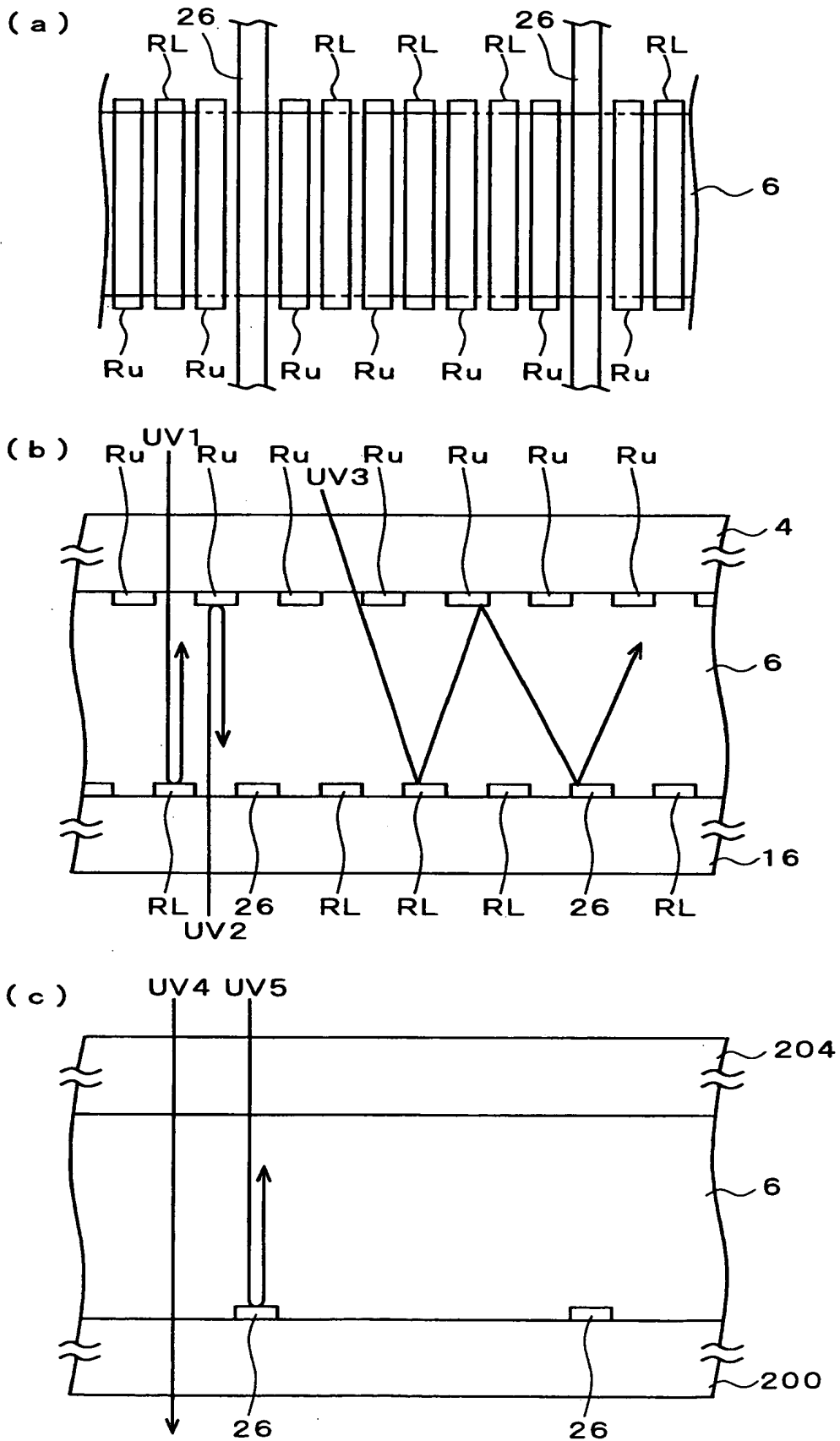
(a)



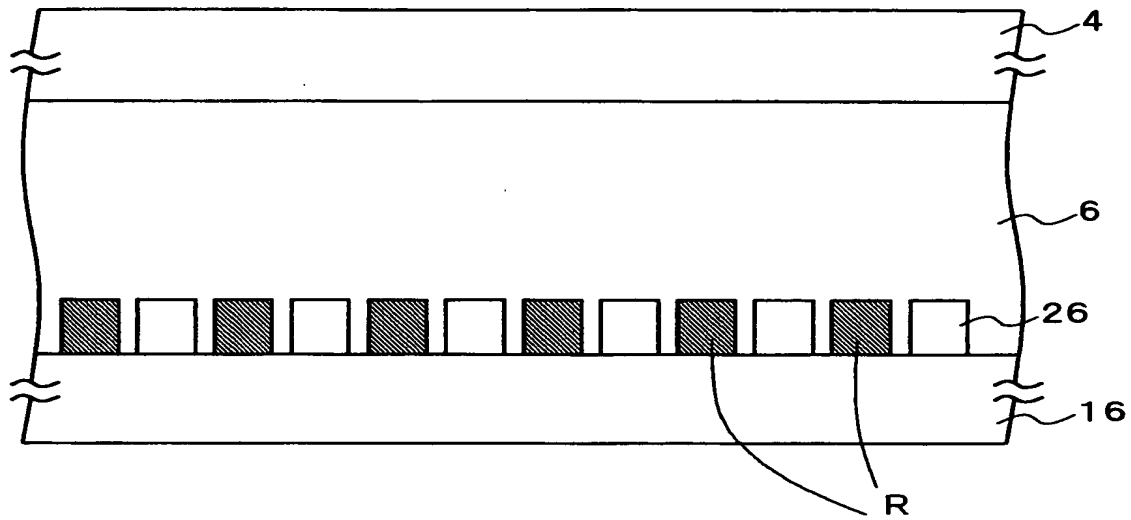
(b)



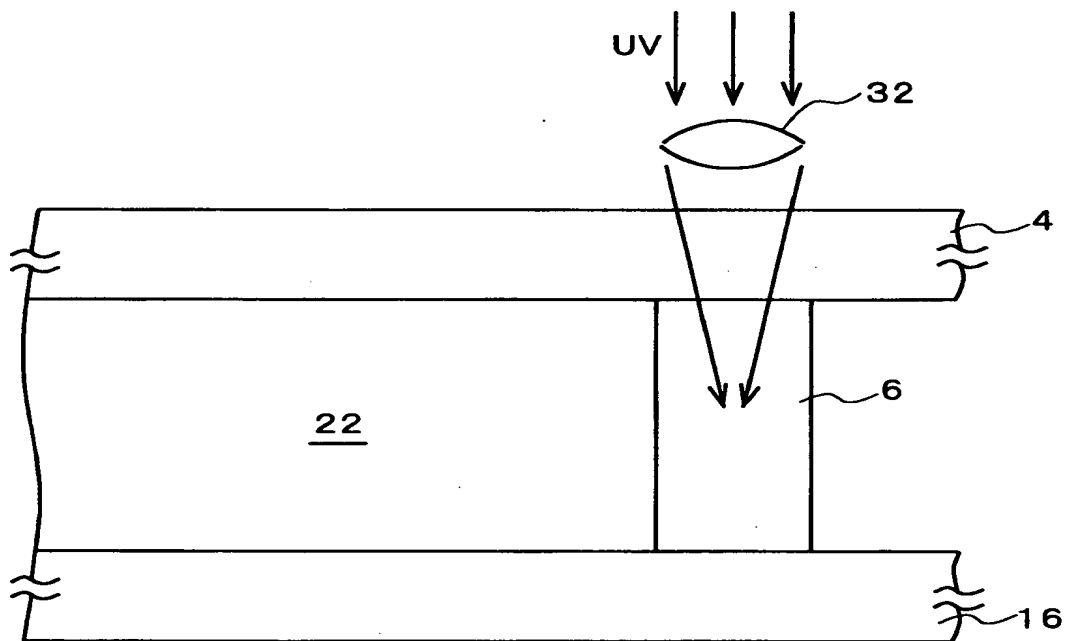
【図 2】



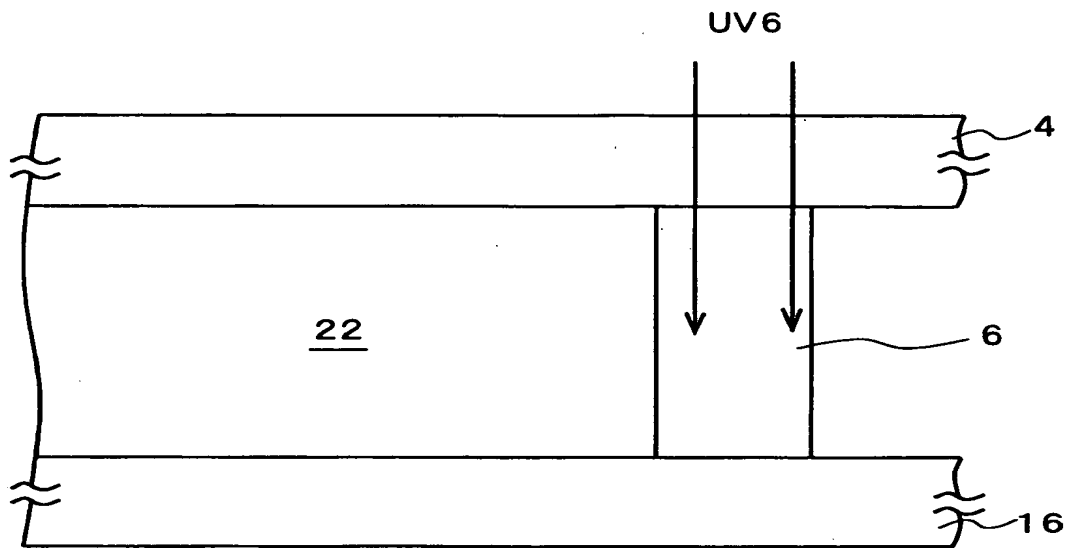
【図 3】



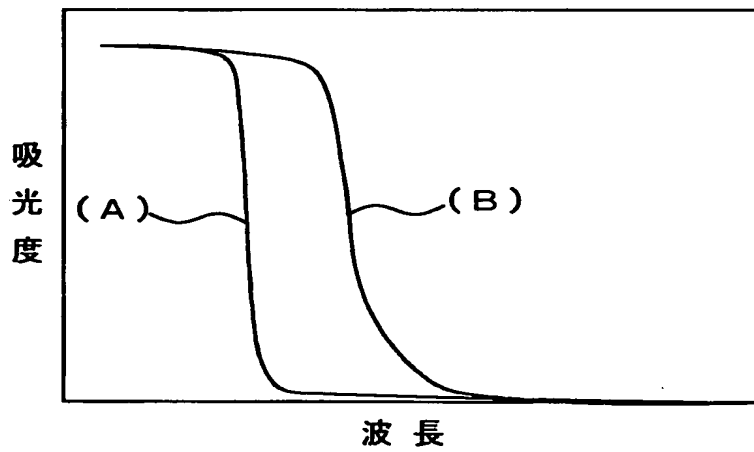
【図 4】



【図 5】

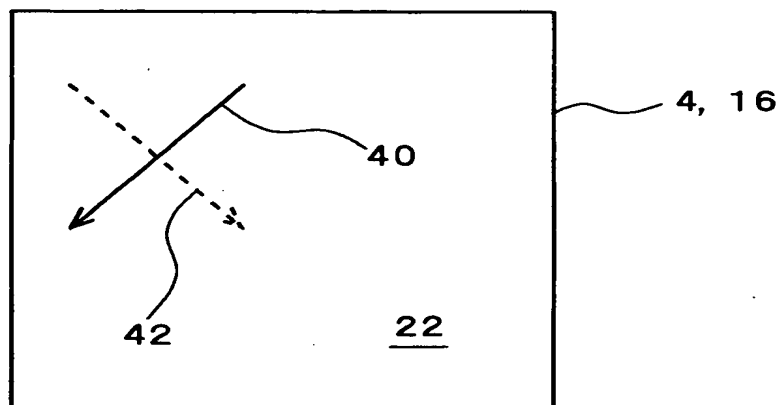


【図 6】

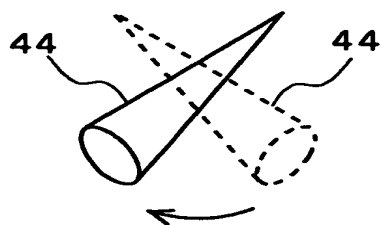


【図 7】

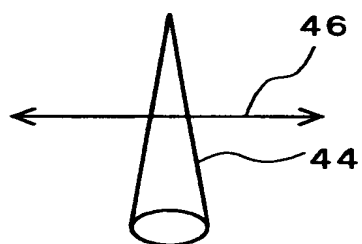
(a)



(b)

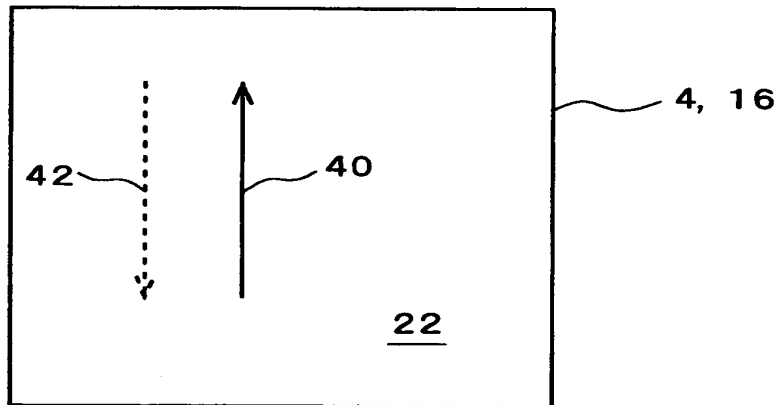


(c)

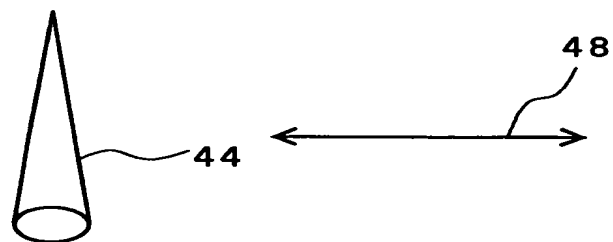


【図 8】

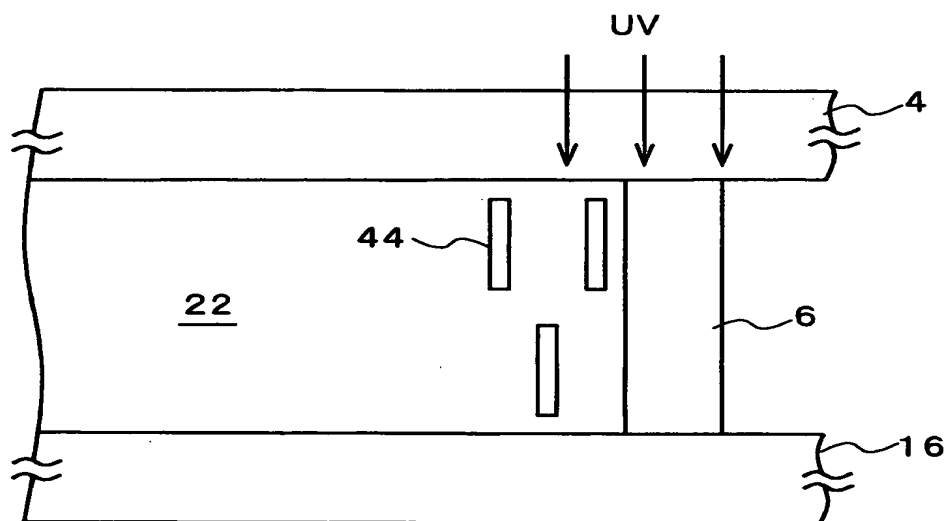
(a)



(b)

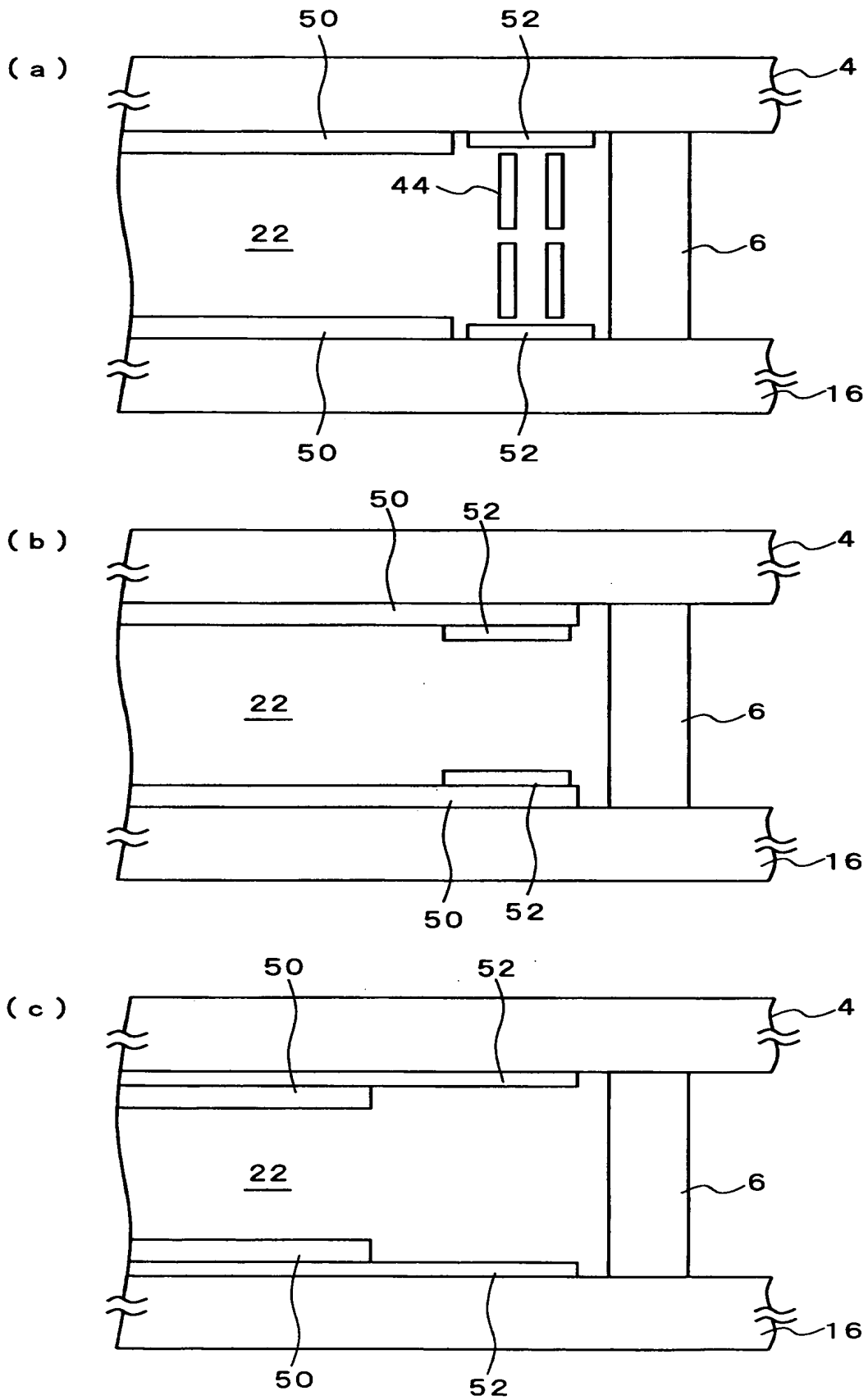


【図 9】

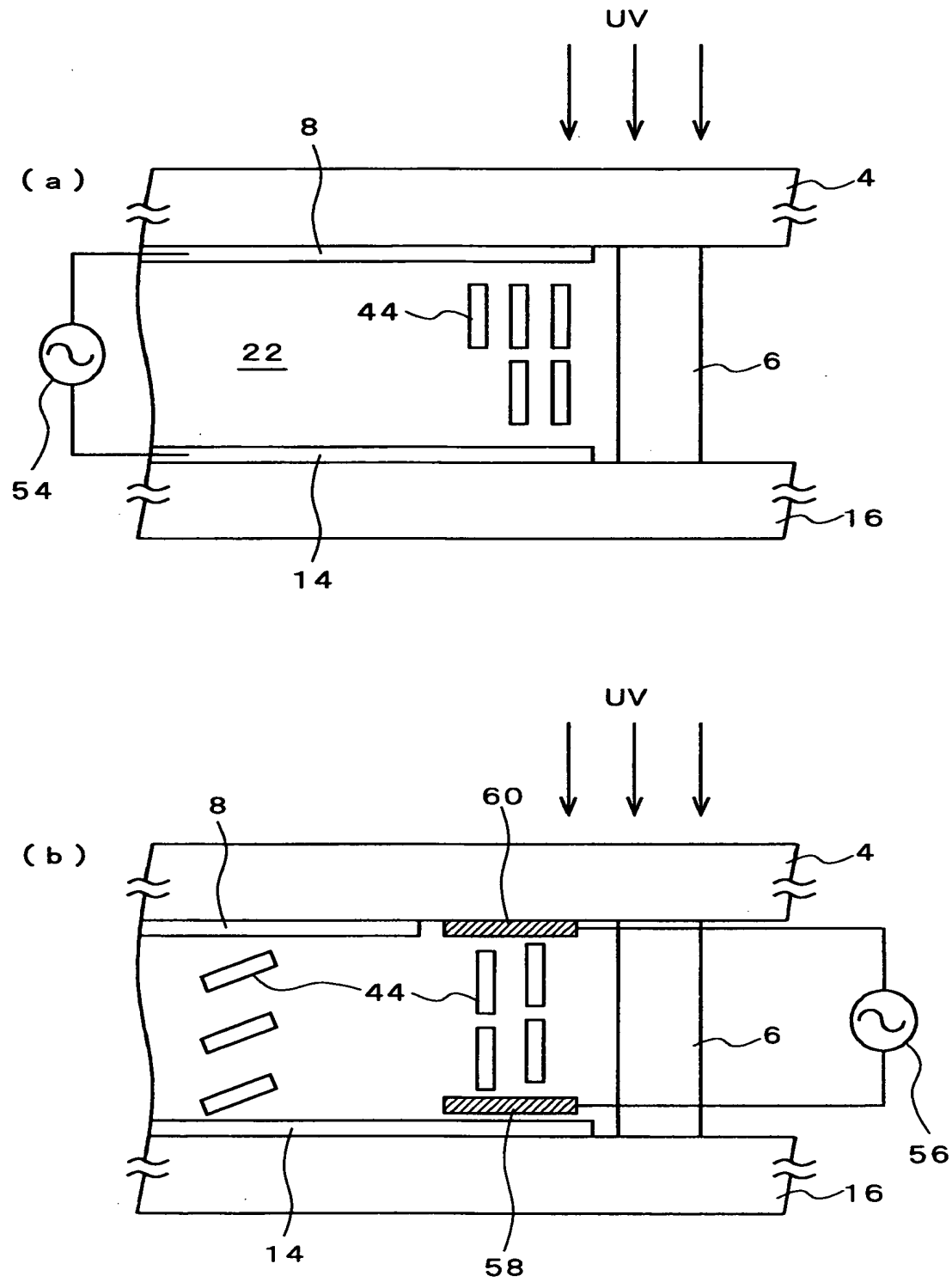


特平 1 1 — 2 6 3 8 4 5

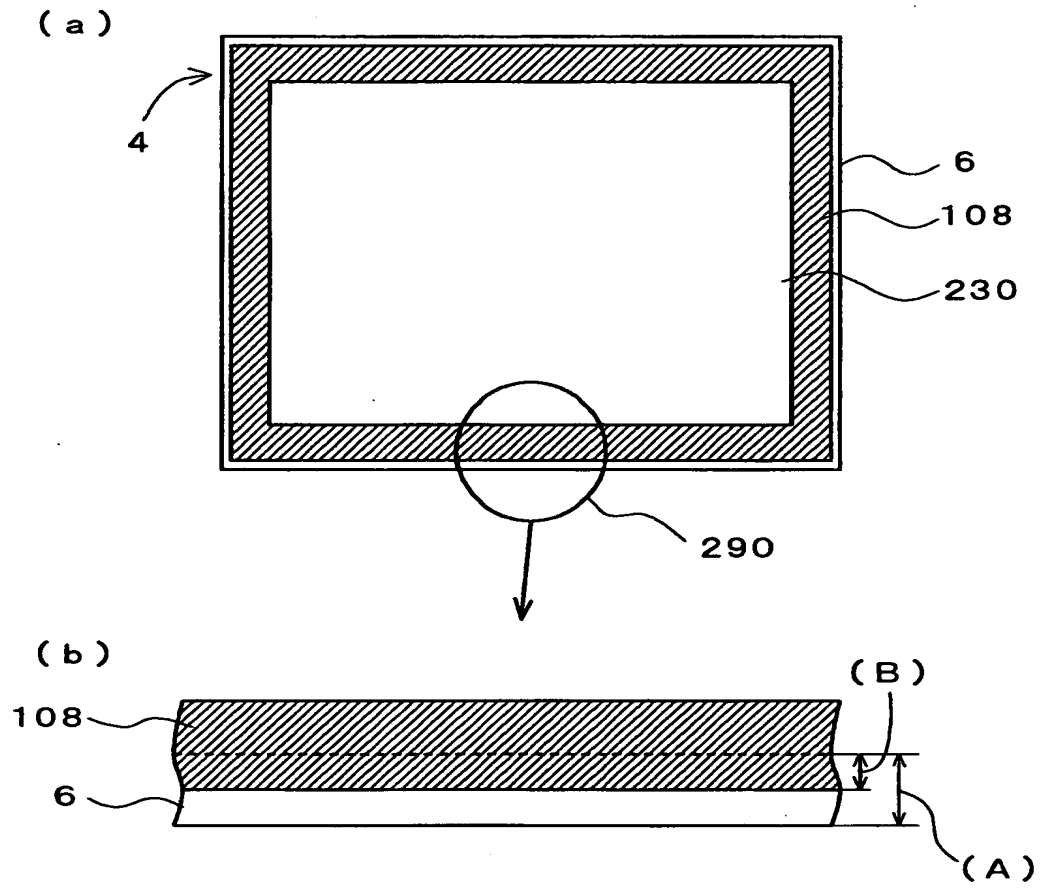
【図 1 0】



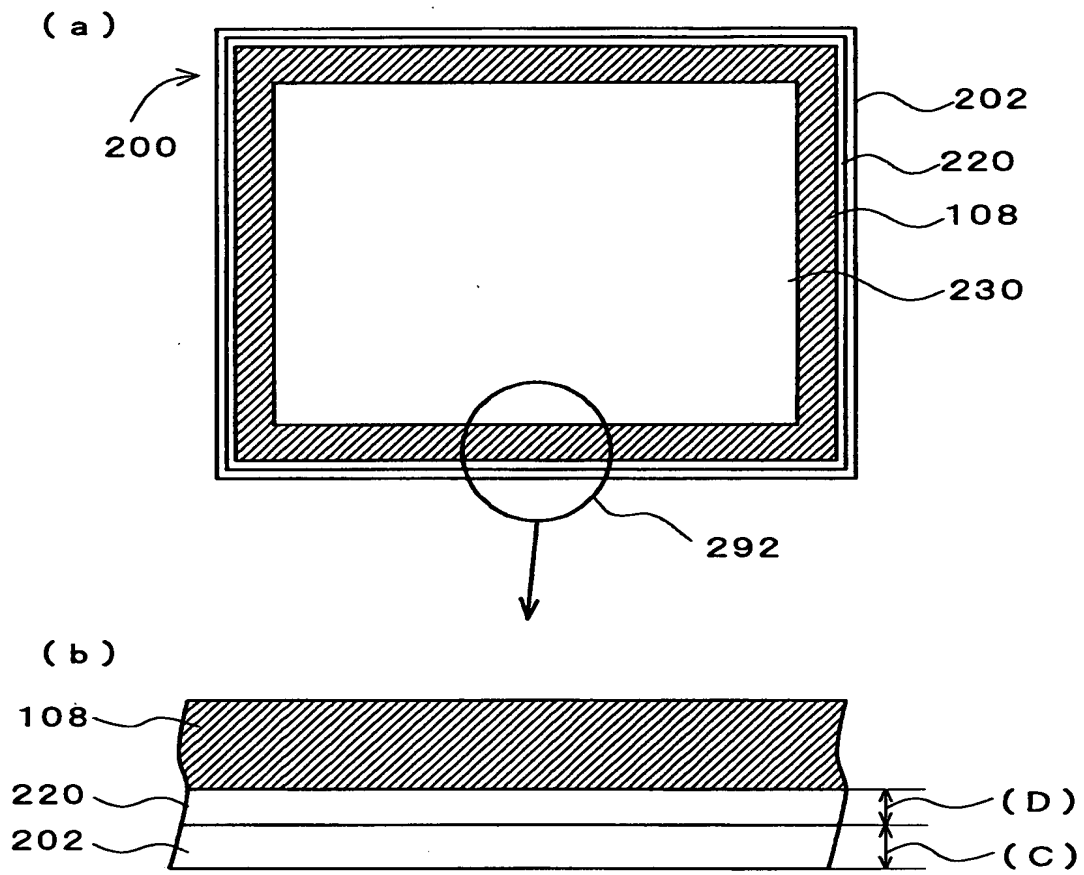
【図 1 1】



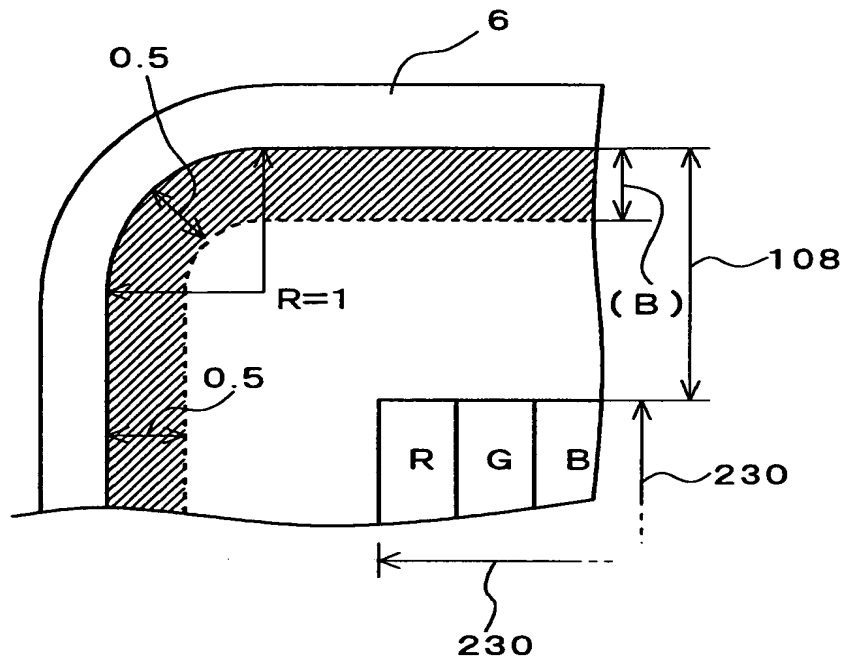
【図 1 2】



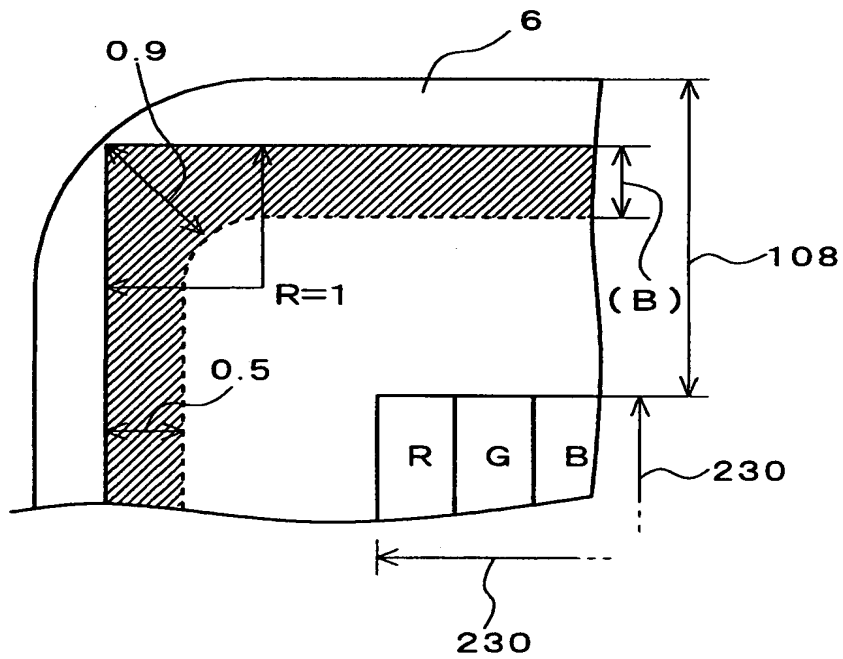
【図 1 3】



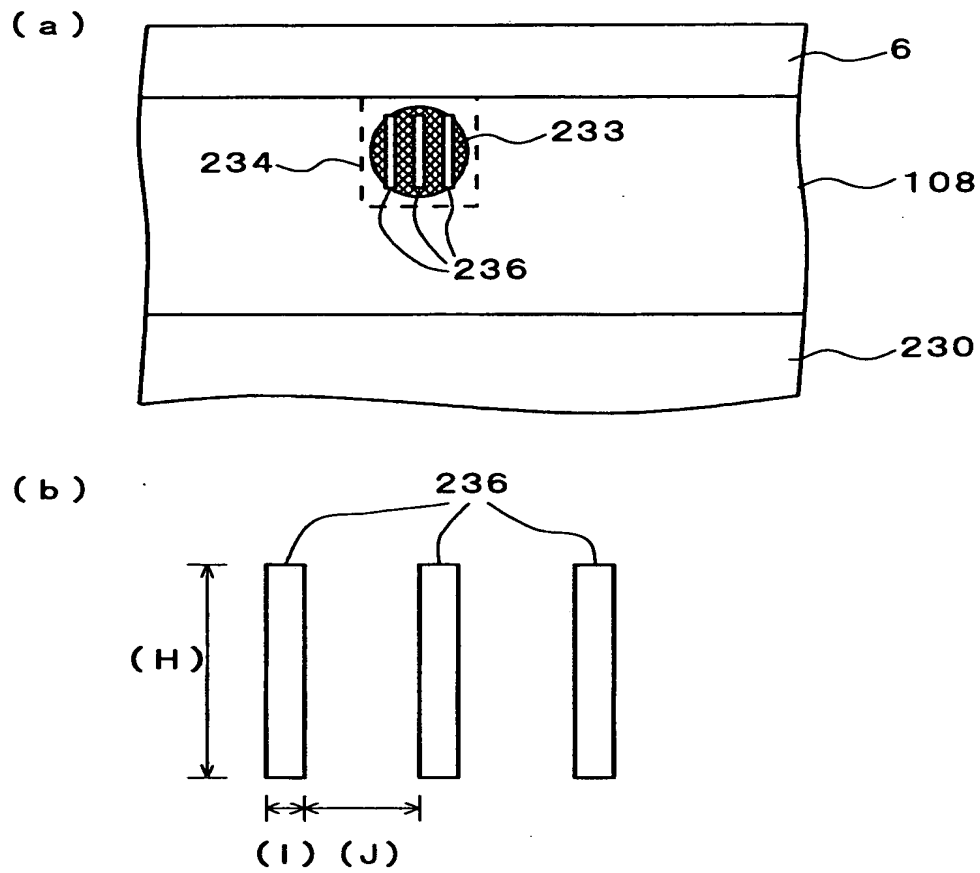
【図 1 4】



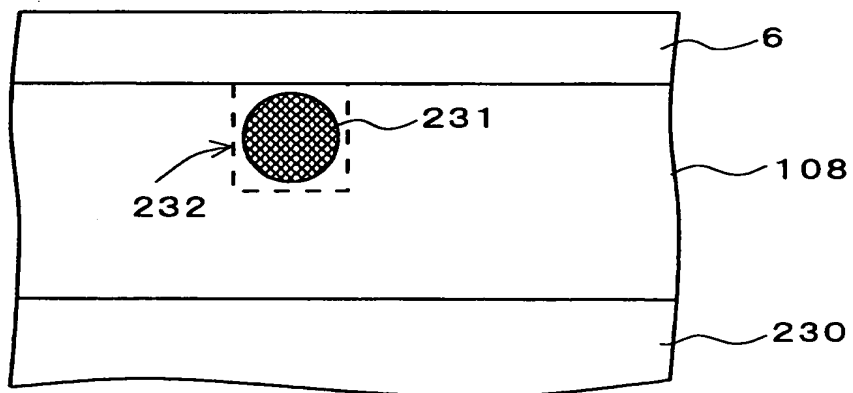
【図 1 5】



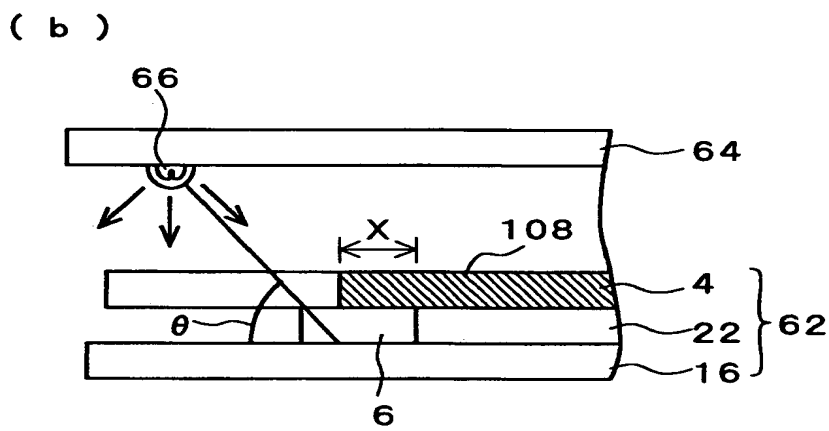
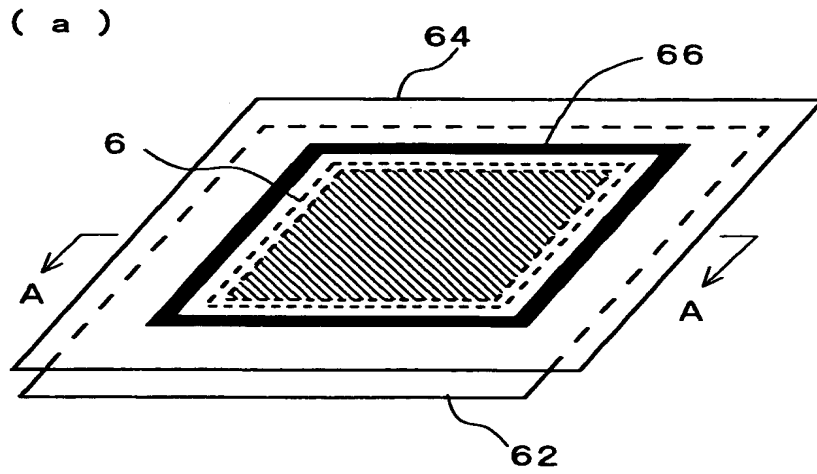
【図 1 6】



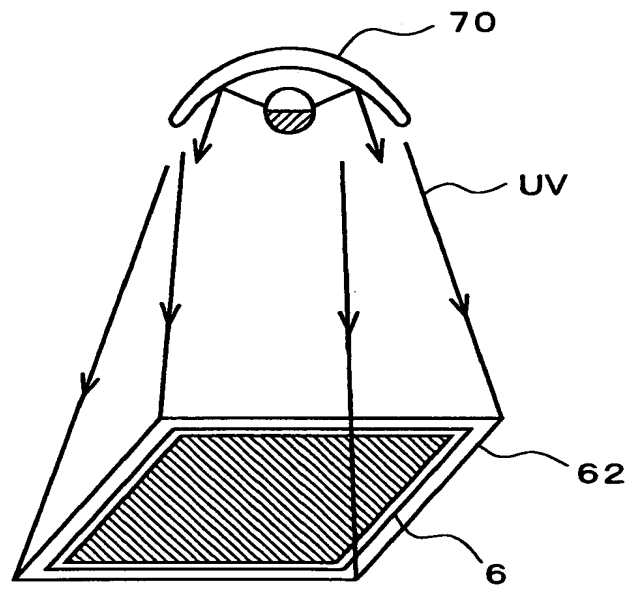
【図 1 7】



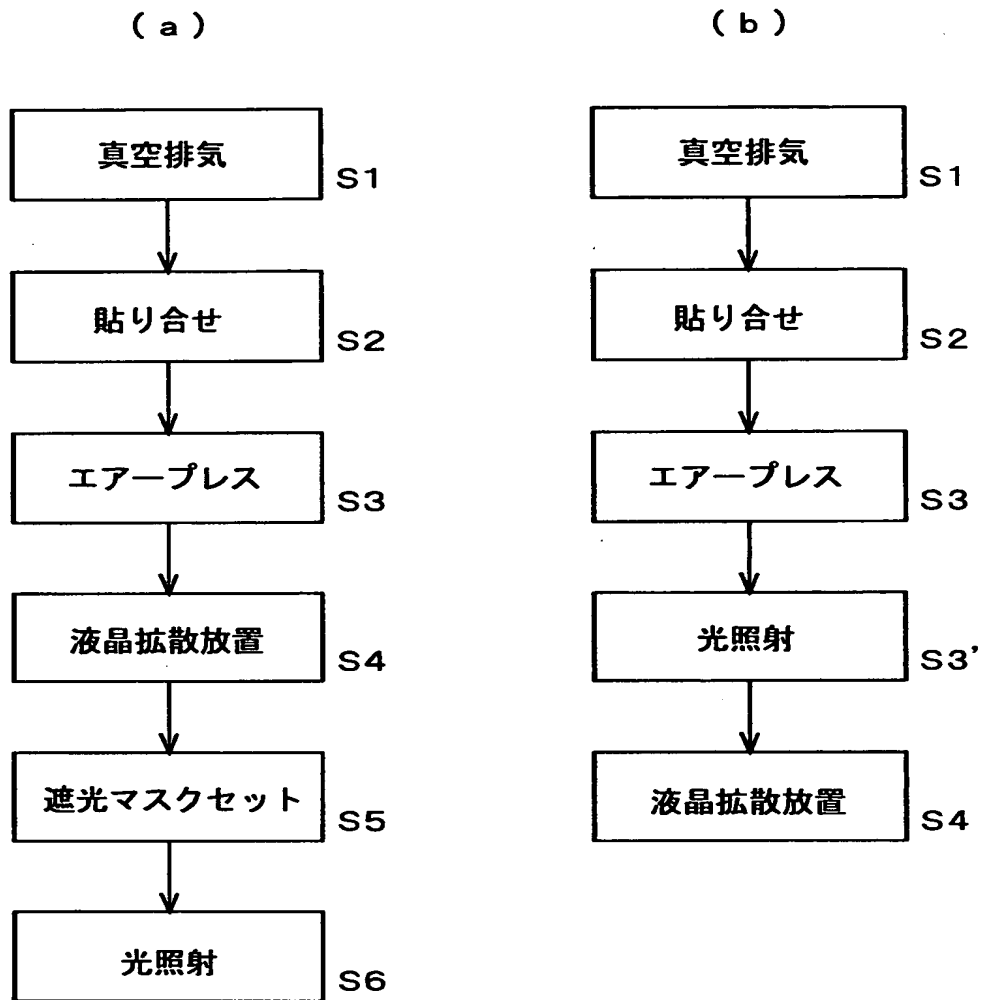
【図 1 8】



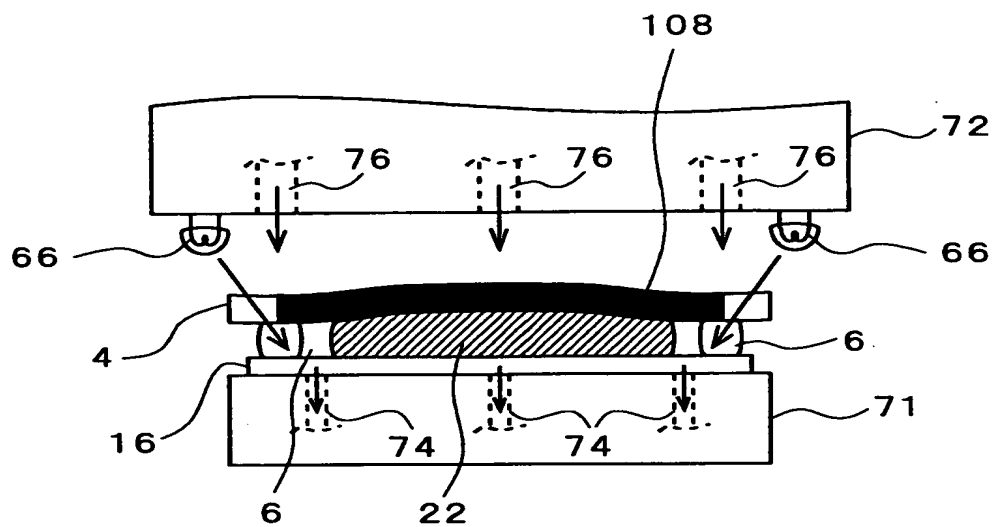
【図 1 9】



【図 2 0】

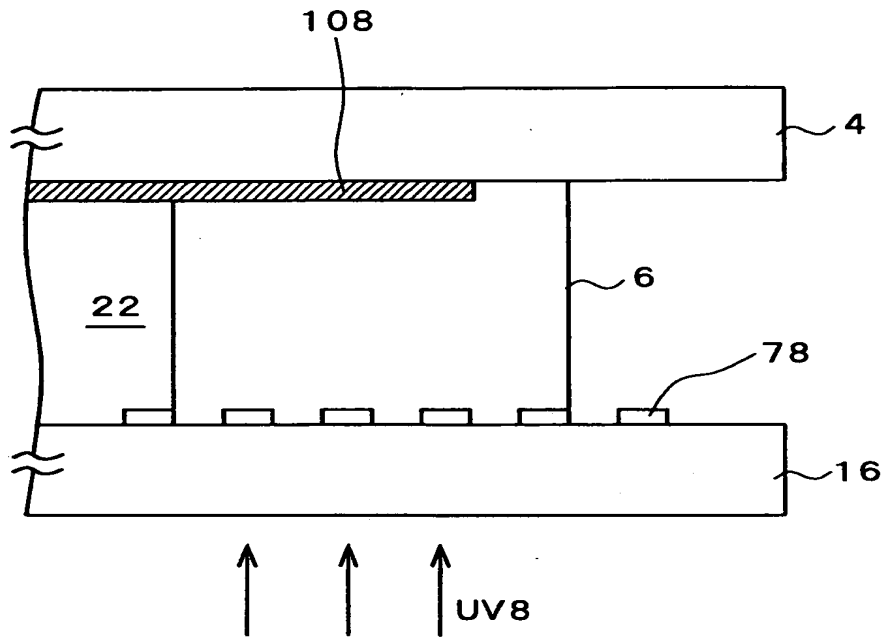


【図 2 1】

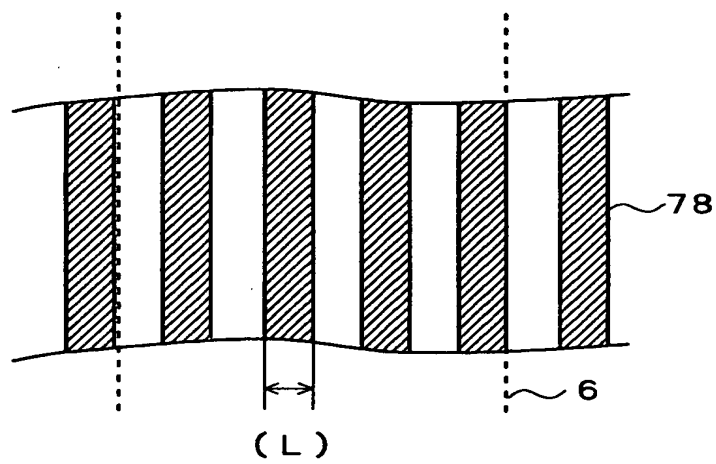


【図 2 2】

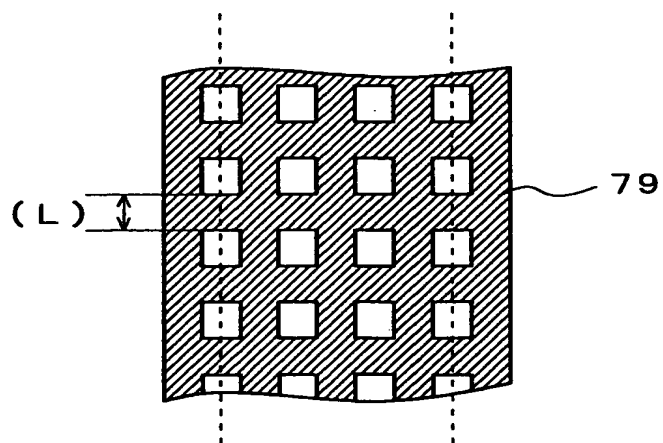
(a)



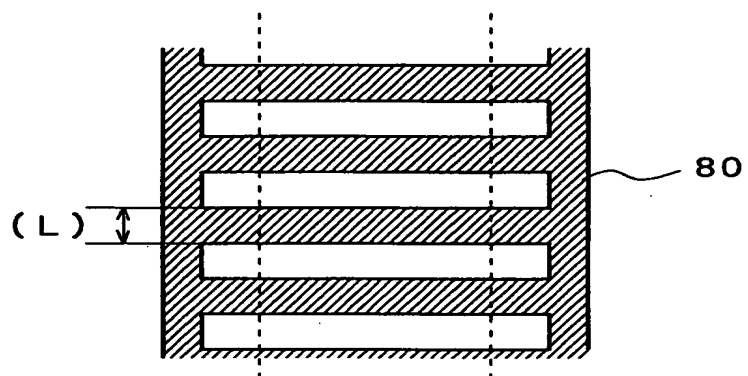
(b)



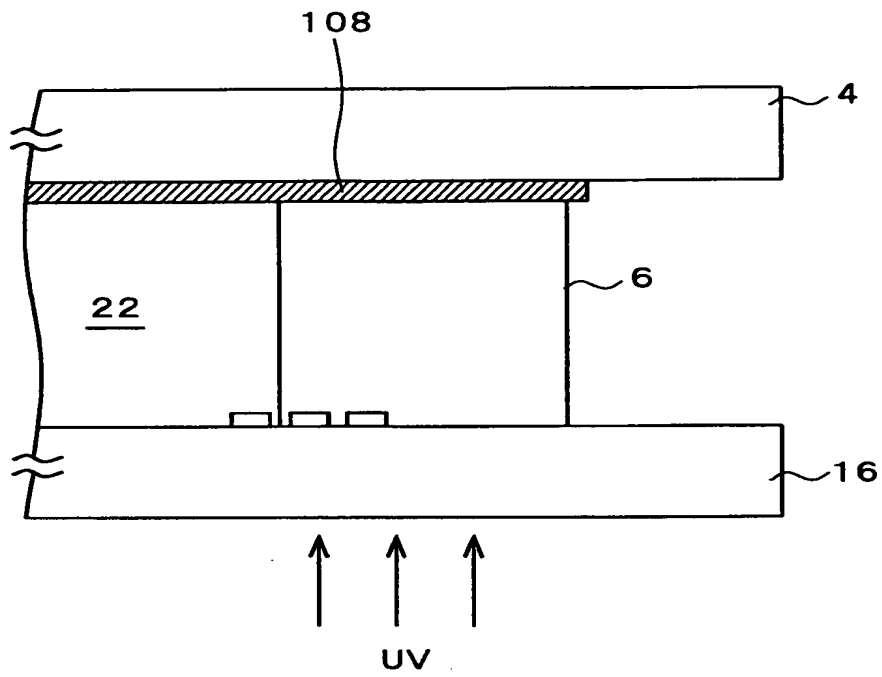
【図 2 3】



【図 2 4】

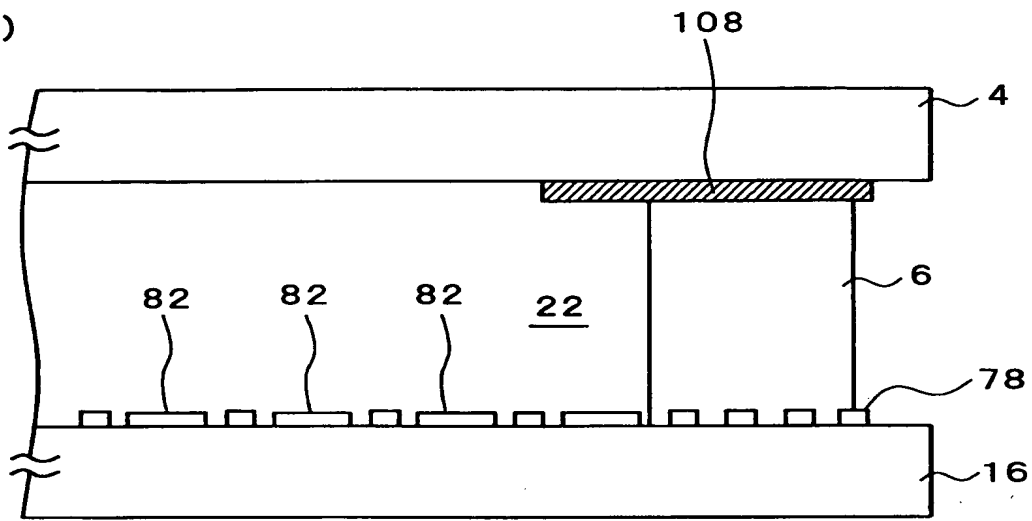


【図 2 5】

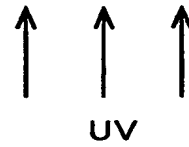
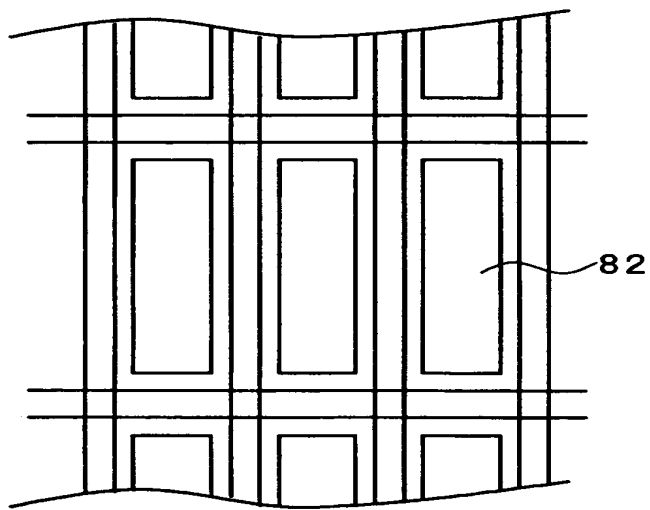


【図 2 6】

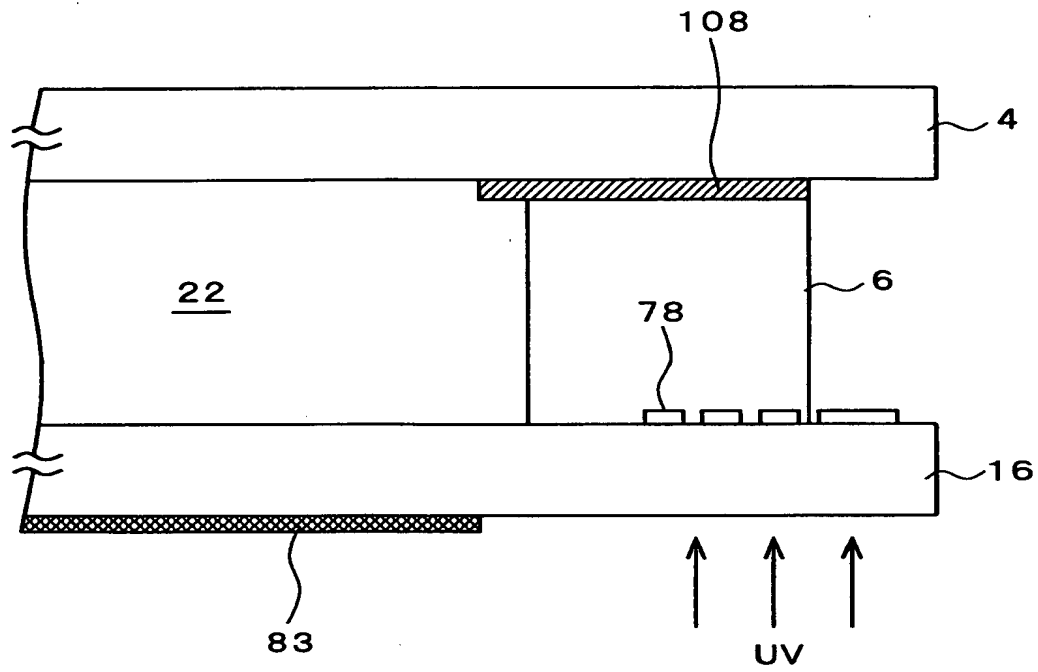
(a)



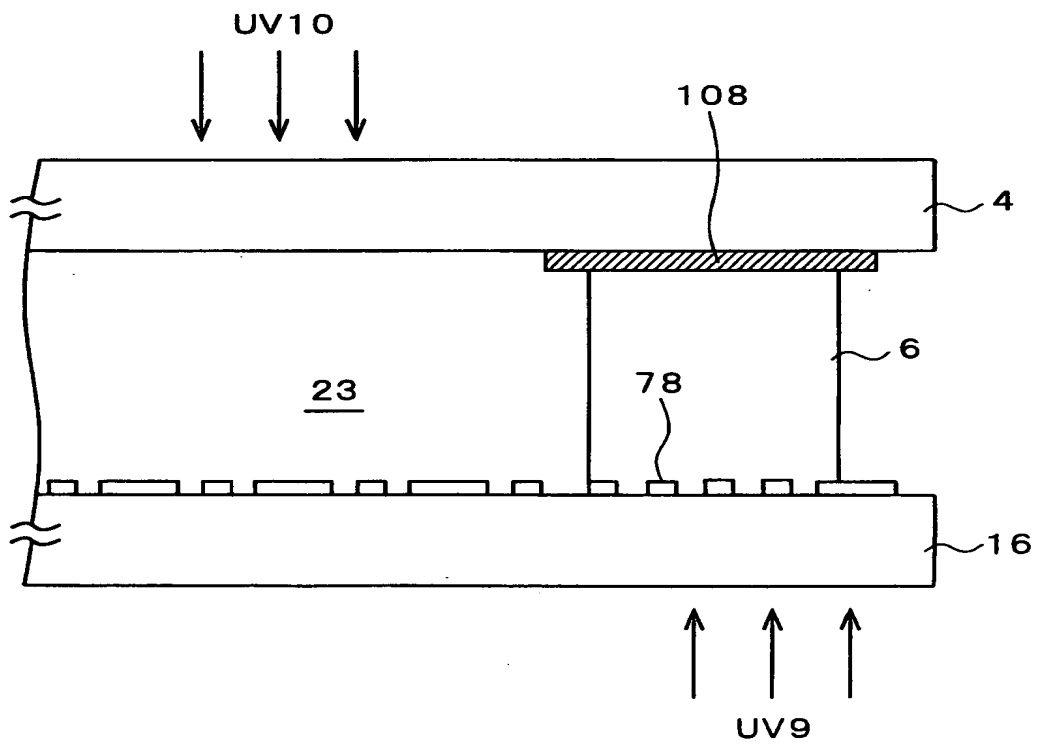
(b)



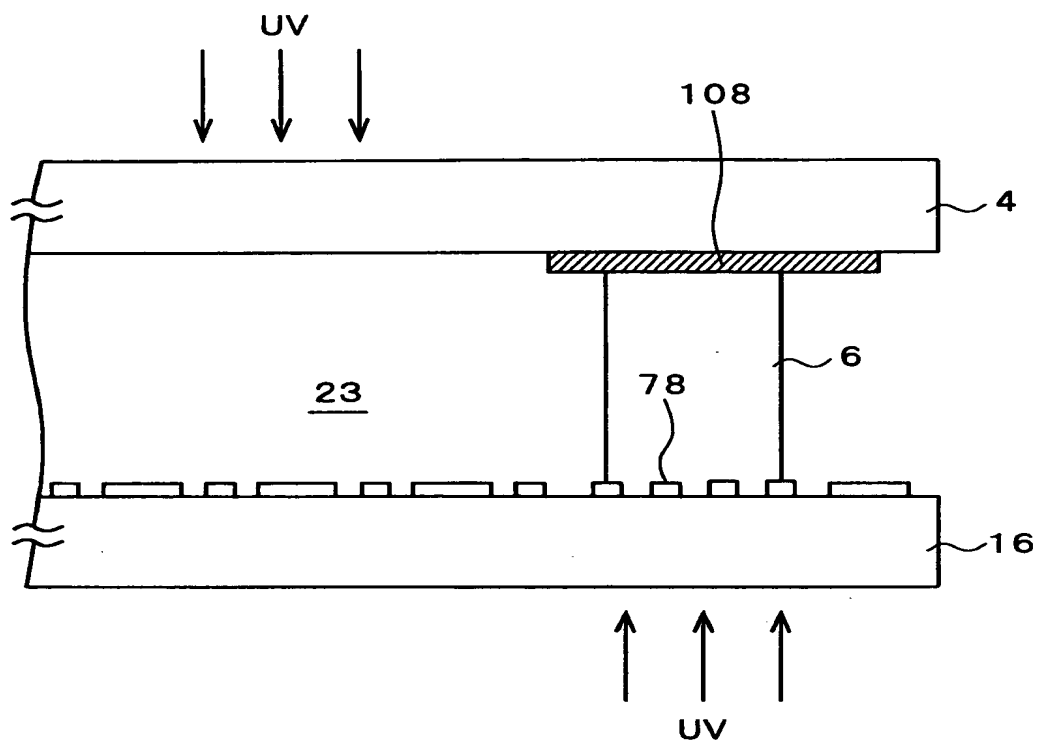
【図 2 7】



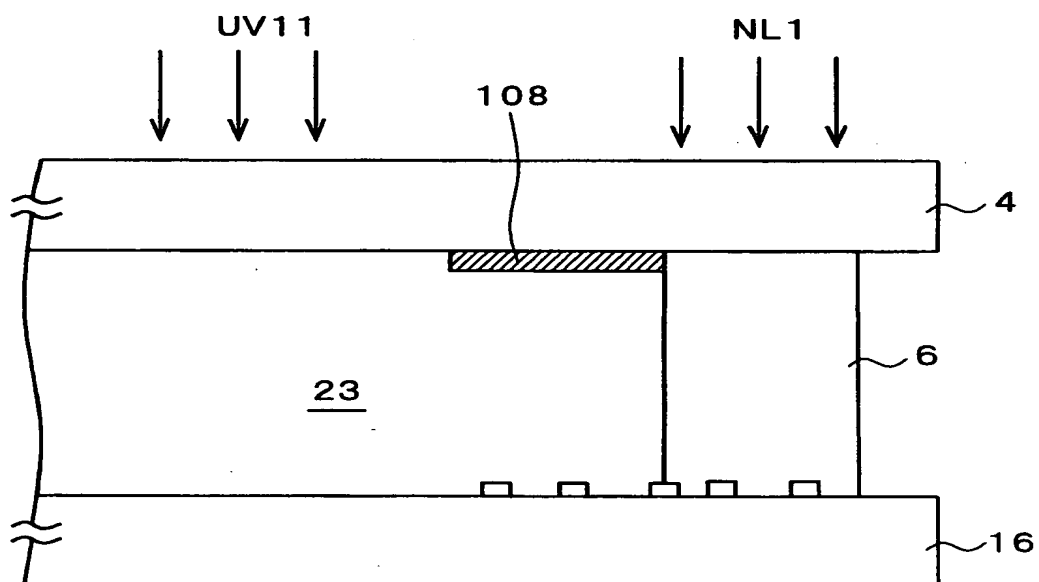
【図 2 8】



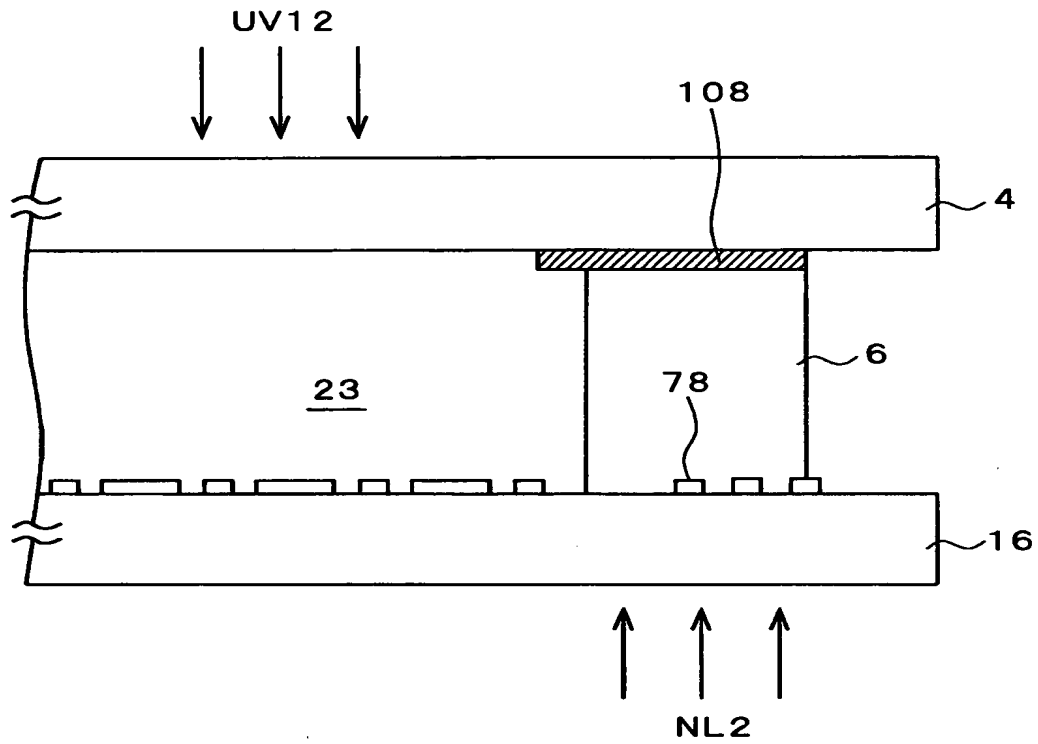
【図 2 9】



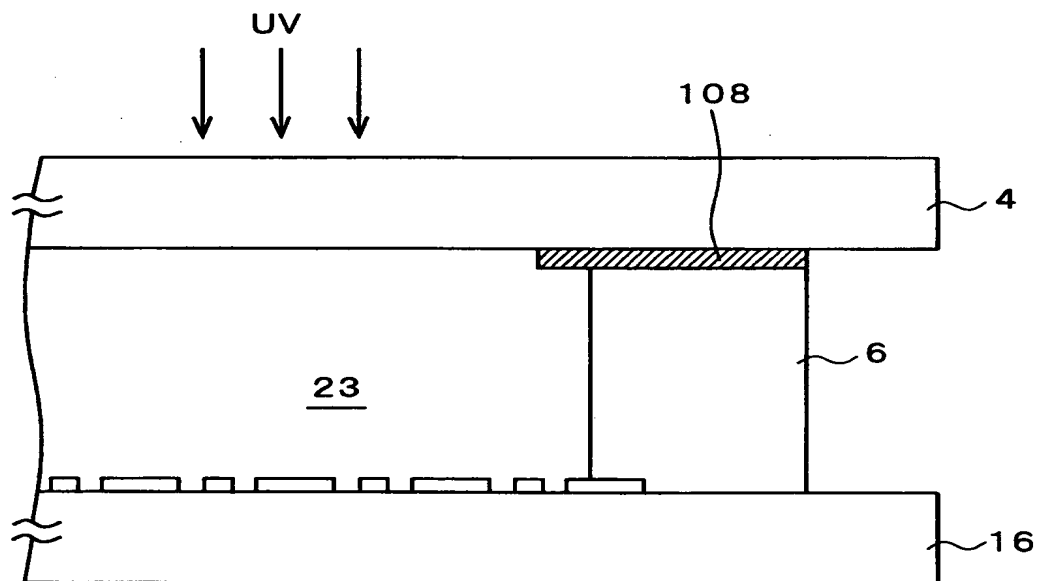
【図 3 0】



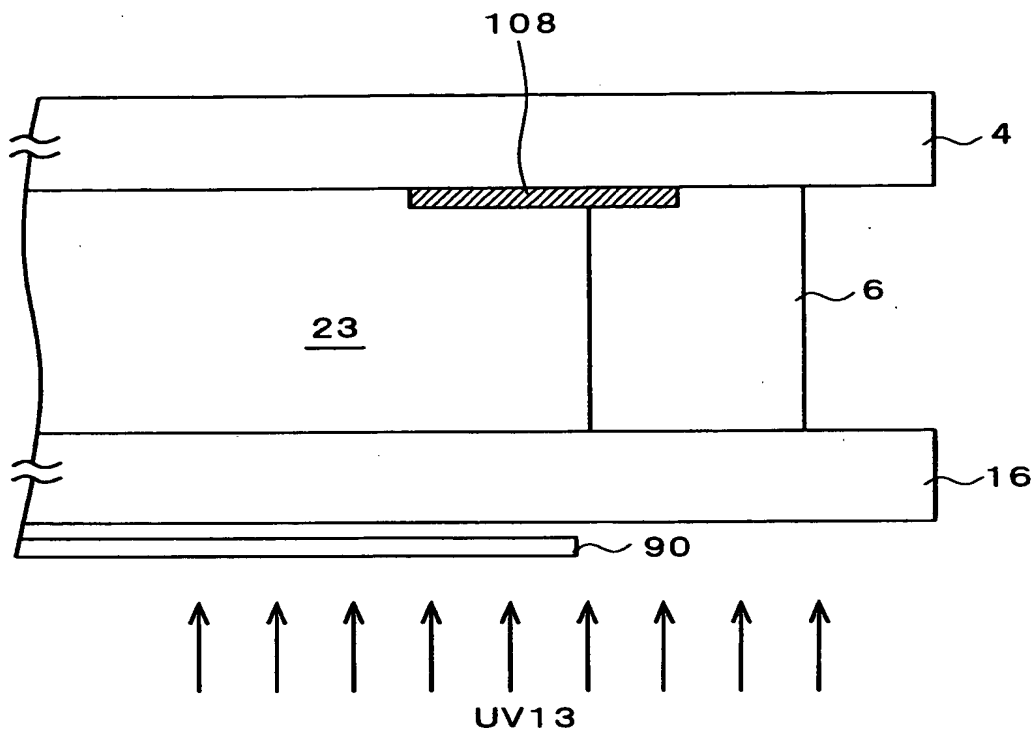
【図 3 1】



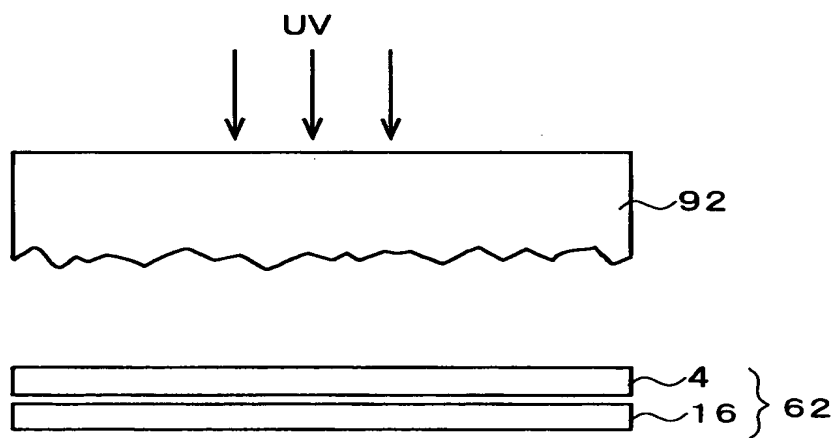
【図 3 2】



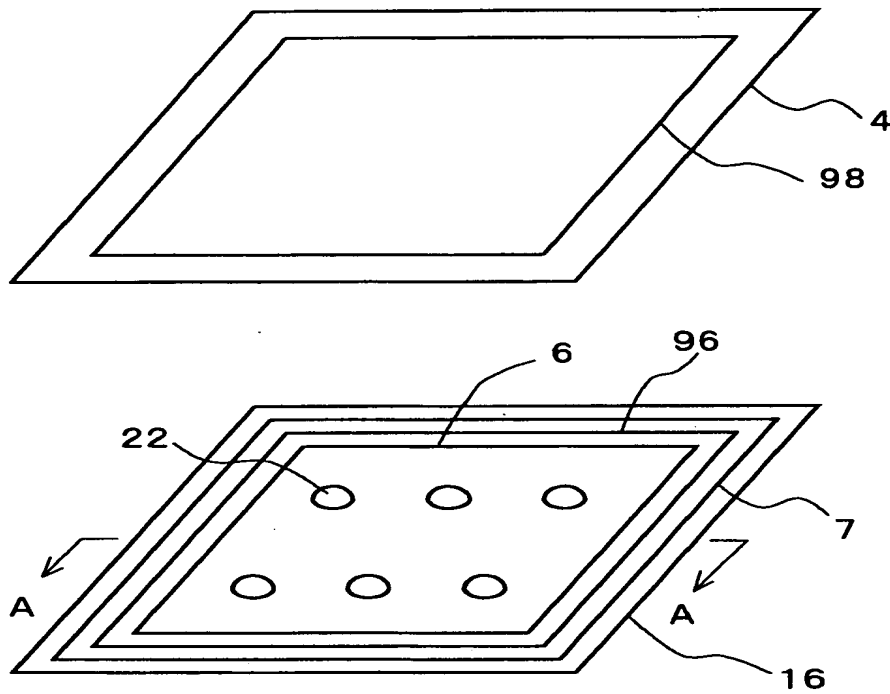
【図 3 3】



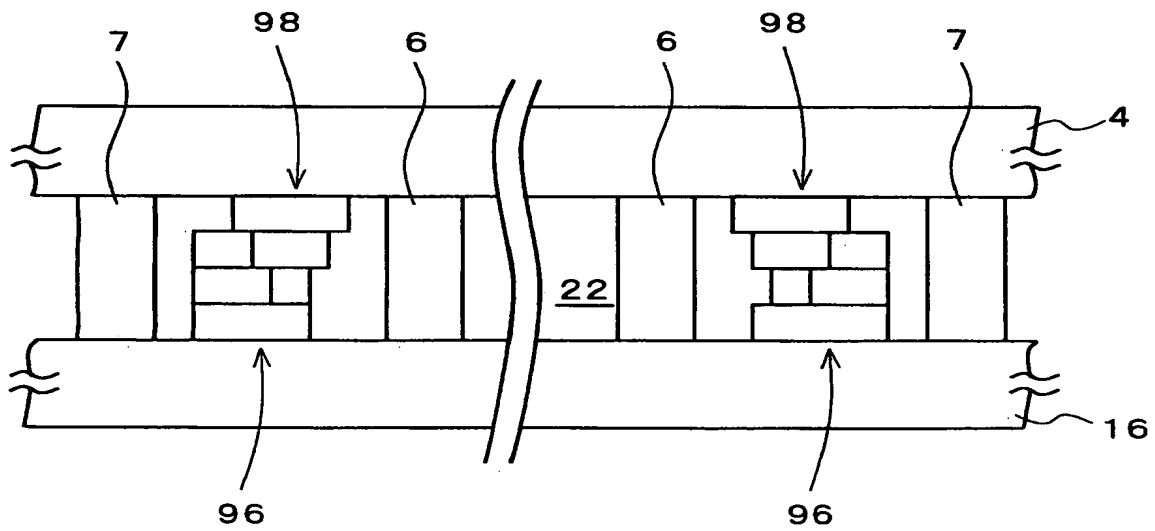
【図 3 4】



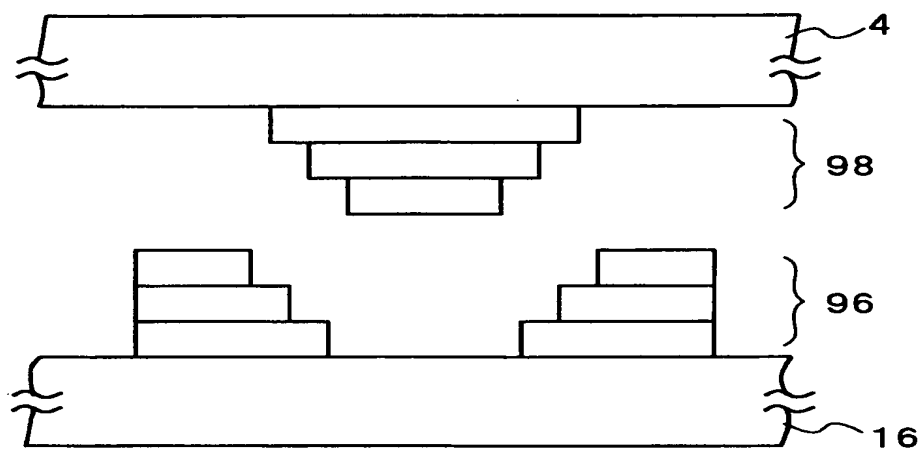
【図 3 5】



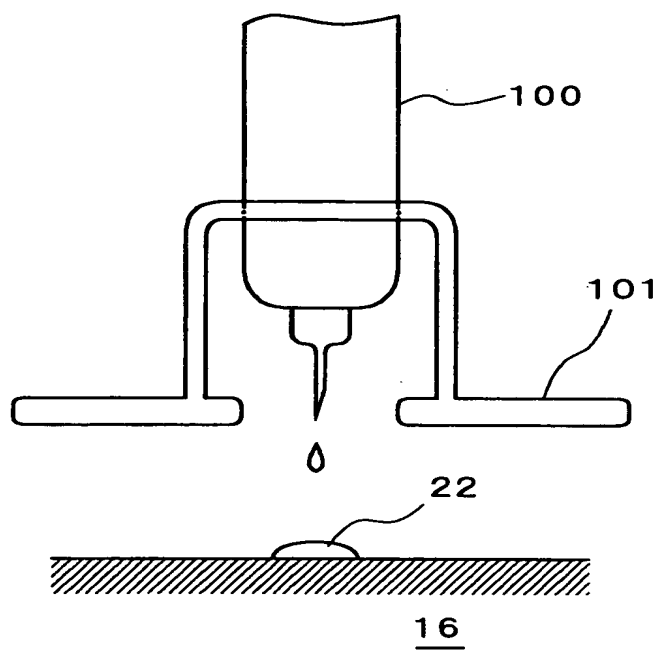
【図 3 6】



【図 3 7】

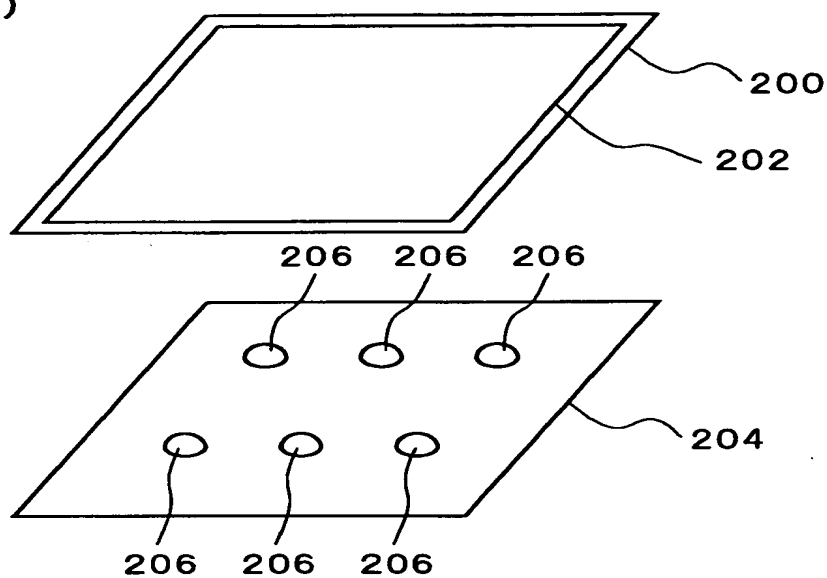


【図 3 8】

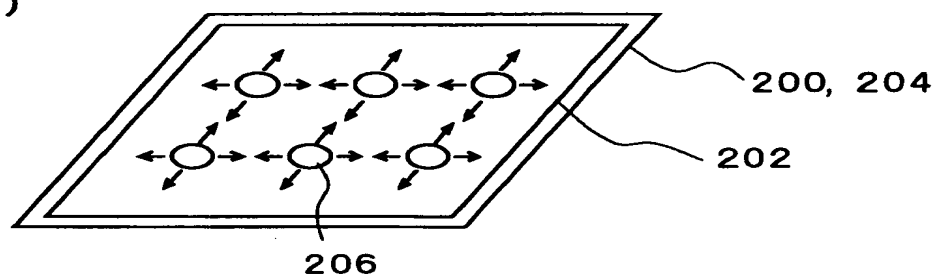


【図 39】

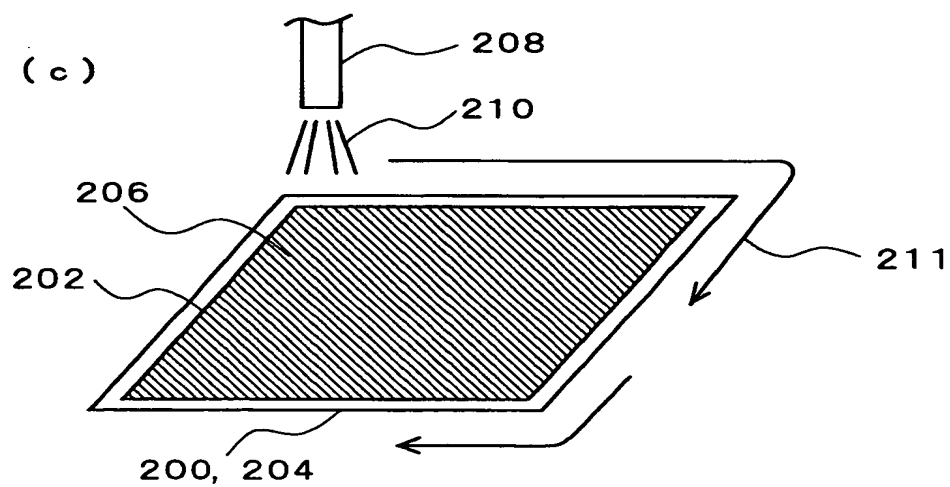
(a)



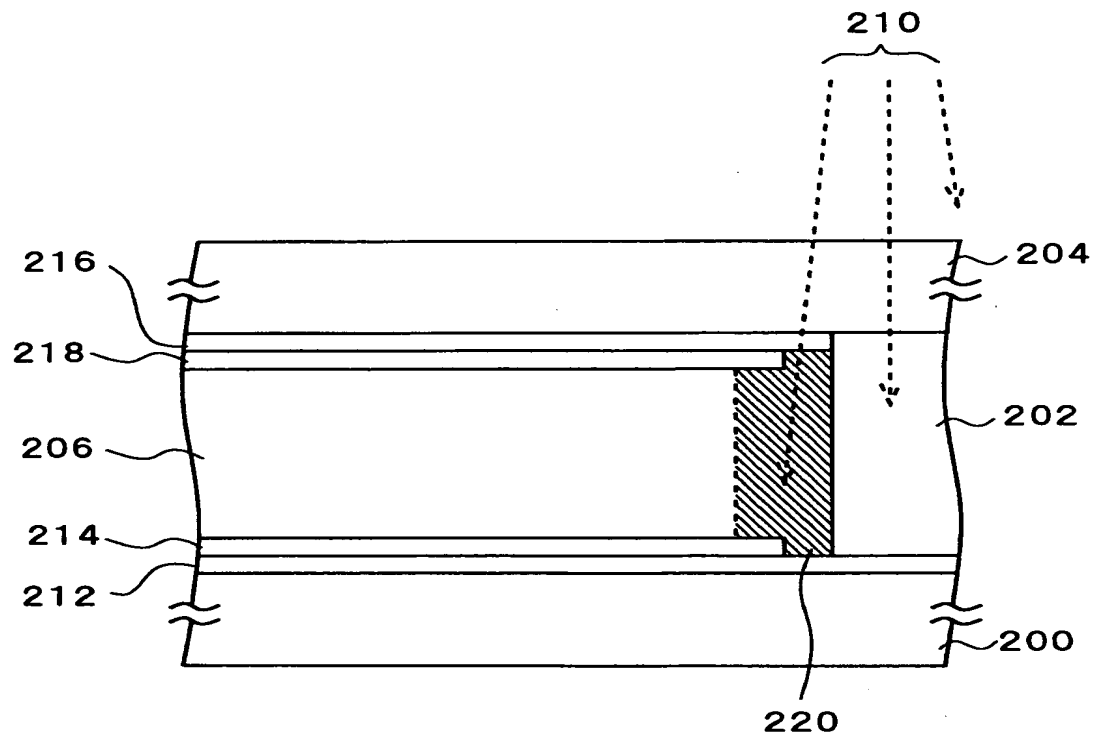
(b)



(c)



【図 4 0】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】本発明は、液晶を基板間に封止する際に滴下注入法を用いた液晶表示装置及びその製造方法に関し、シール剤硬化のUV照射を行っても液晶を劣化させない液晶表示装置及びその製造方法を提供することを目的とする。

【解決手段】2つの基板4、16間に挟まれた液晶22を封止する光硬化性材料からなるシール剤6を備えた液晶表示装置において、2つの基板4、16のシール剤6と接触する領域に光反射層RU、RLが形成されているように構成する。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 2 2 3]

1. 変更年月日 1 9 9 6 年 3 月 2 6 日

[変更理由] 住所変更

住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号

氏 名 富士通株式会社